

# ORTEC *News*

*ORTEC die Messspezialisten von AMETEK*

## Themen in dieser Ausgabe:

- ORTEC in eigener Sache
- Detective-200
- Detective-200 Anwendungen
- Detective Vergleich:  
200 und Mikro
- X-Cooler III
- Detektor Response Funktion
- Mikrophonie
- Peak-zu-Compton Verhältnis
- Maestro 64 bit und 64 bit Treiber
- Problembhebung: USB Anschluß
- Trickkiste:  
Auflösungsverbesserung

## Sehr geehrte ORTEC Kunden

Die neue ORTEC News ist fertig geworden. Es ist eine geraume Zeit vergangen seit der letzten Ausgabe und das ist gut so. Die ORTEC News soll kein vierteljährliches Werbeblättchen sein, sondern erscheinen, wenn es etwas spannendes und neues gibt. Und das ist jetzt wieder der Fall. Der Detective-200 ist ein imposantes Gerät, mit tollen Eigenschaften und erste Wahl, wenn es um die Nuklididentifizierung geht. Unser frisch überarbeiteter X-Cooler geht nun in die dritte Generation. Feine Verbesserungen machen ihn zum günstigsten und gleichzeitig robustesten elektromechanischen Kühler für Germaniumdetektoren. Es gibt nun fast keinen Grund mehr, IN2 Systeme zur Kühlung zu verwenden.

Ein ganz großes Thema sind die 64 bit Treiber für unsere Software/Hardware. Die gute Nachricht: ORTEC stellt diese Treiber als erster Großhersteller seinen Kunden zur Verfügung. Bei dieser Gelegenheit wurde auch unsere Maestro Software überarbeitet und eine komfortable List Mode Steuerung integriert.

Es sind auch wieder einige Wissensthemen enthalten. So berichte ich über das P/C Verhältnis, Mikrophonie und versuche Lösungen zu zwei Problembereichen aufzuzeigen.

Mit den besten Grüßen,

***Dr. Uwe Jörg van Severen***

Geschäftsfeldleiter  
ORTEC Deutschland

International Sales Manager



## In eigener Sache: Neuer Ansprechpartner für die Auftragsbearbeitung

Liebe ORTEC-Kunden

Es hat sich bei der ORTEC Sachbearbeitung erneut eine Veränderung ergeben. Frau Heike Jahnke hat die Firma verlassen und seit März diesen Jahres wird die Auftragsbearbeitung von Frau Christina Fischer geleitet. Frau Fischer hat Ihre Ausbildung zur Bürokauffrau bei der AMETEK GmbH gemacht. Sie ist seit 2008 in unserem Unternehmen und hat alle Abteilungen durchlaufen. Da es Ihr bei ORTEC so gut gefallen hat und da wir gerade diese Vakanz hatten, freuen wir uns sehr Frau Fischer für den Bereich ORTEC verpflichtet zu haben.



Sollten Sie Fragen zur Auftragsbearbeitung von ORTEC-Projekten haben, so kann Ihnen Frau Fischer in Deutsch, Englisch, Französisch und Spanisch eine umfassende Auskunft geben.

**Christina Fischer**  
**Tel: 02159-913642**  
**Fax: 02159-913680**  
**Email: christina.fischer@ametek.de**

Wir freuen uns auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit

Dr. Uwe Jörg van Severen

## ORTEC Gewinnspiel

Liebe Kunden

Kennen Sie das: Der zweite Ferrari ist gerade bestellt, die 400 qm Villa fast abbezahlt, die Yacht in Nizza durch eine doppelt so große ausgetauscht, die Kaviarvorräte belaufen sich auf 18 kg und man sollte doch nun eigentlich mal zufrieden sein. Und doch fehlt etwas. Es fehlt der luxuriöse ORTEC-Schlüsselanhänger, den man nicht für Geld und gute Worte erhält. Hier ist Fachwissen gefragt, denn nur so kann man in den Besitz diese edlen und extravaganten Kleinodes kommen:

Wieviele Detective-200 Geräte werden benötigt um 2.5 kg HEU (Highly Enriched Uranium) in 20 m Abstand in ca. 50 Sekunden zu identifizieren?

Die ersten Teilnehmer mit der richtigen Lösung erhalten den wunderschönen ORTEC Schlüsselanhänger. Hochreines Germanium wird umschmeichelt von durchsichtigem Kunstharz. Ein wertvoller Anhänger ermöglicht das Tragen am Schlüsselbund.

Diesen Schlüsselanhänger lässig auf den Tisch gelegt, nach dem Golfmatch in Pebble Beach, wird Ihre Freunde und Geschäftspartner den Neid in die Augen drücken! Denn für fast alles gibt es die VISA-Card, aber nicht für den ORTEC HPGe-Schlüsselanhänger!



Ihre Antwort senden Sie bitte per Email an mich:

**vanseveren@ametek.de**

mit dem Betreff: ORTEC Schlüsselanhänger

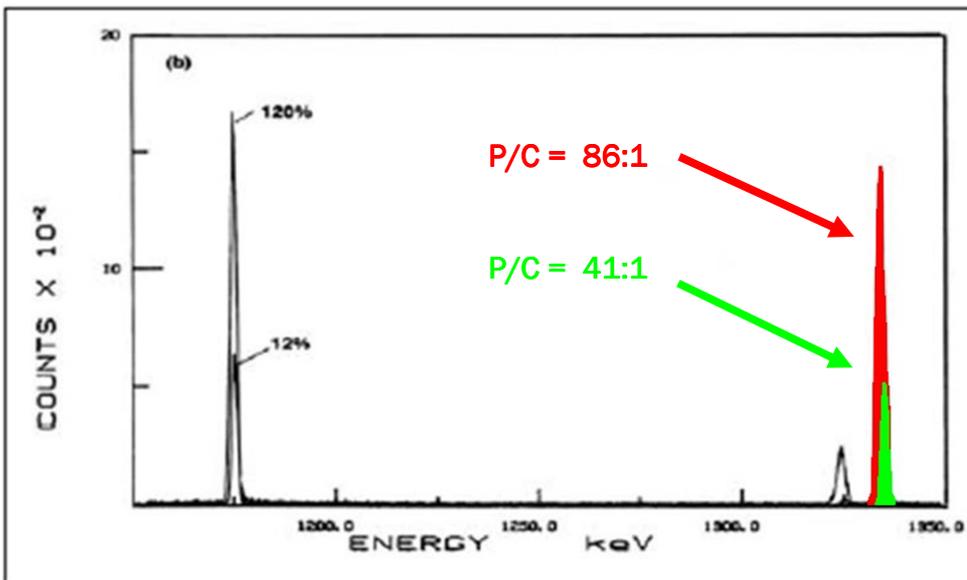
Ich wünsche allen viel Spaß und viel Erfolg bei diesem kleinen Spiel. Möge der Schnellste gewinnen.

Dr. Uwe Jörg van Severen

## Der Dreck-Weg-Macher ORTEC Wissen: Peak-to-Compton Verhältnis

Kein Mensch mag Dreck und daher kaufen wir, bei unserem wöchentlichen Einkauf so alles, was die chemische Industrie zu bieten hat, um unser Heim antiseptischer als einen OP-Saal zu machen.

In der Welt der Gammaskopie gibt es auch einen Dreck-Weg-Macher. Steht die Anschaffung eines neuen Detektors an, so sollte man mit den Budgetverantwortlichen reden und sie überzeugen, noch etwas mehr Geld zu investieren um einen Dreck-Weg-Macher Detektor zu kaufen. Soll heißen: Der größtmögliche Detektor liefert die schönsten und saubersten Spektren. Das Schlüsselwort ist hier das Peak-to-Compton Verhältnis.



Das Peak-to-Compton (P/C) Verhältnis wird bestimmt durch die höchste Zählrate in einem Kanal des 1332 keV Peaks von Co60 in Bezug zu der mittleren Kanalzahlrate des gleiches Spektrums zwischen 1040 keV und 1096 keV. Es werden also keine Flächen verglichen, sondern Zählraten in einem Kanal. Bei der Bestimmung des P/C Verhältnisses ist darauf zu achten, daß keine Abschirmmaterialien in unmittelbarer Nähe zum Detektor stehen. Insbesondere muß ohne Bleiabschirmung gemessen werden. Jegliches Strukturmaterial wird zu einer Erhöhung des Compton-Untergrundes führen.

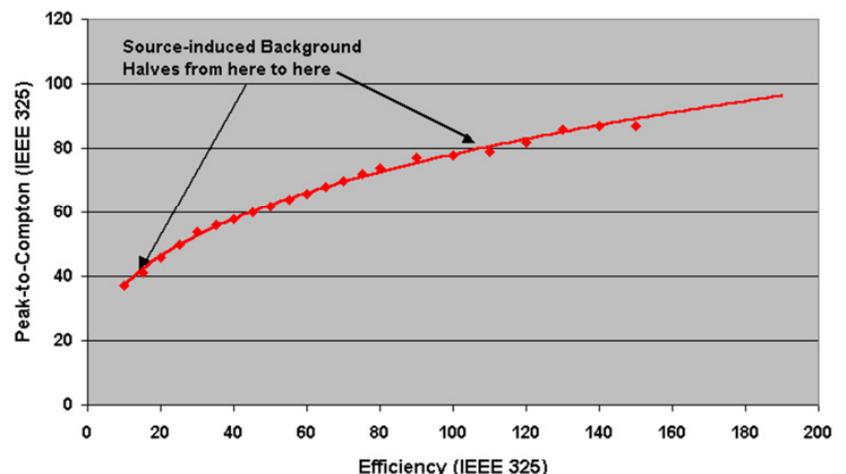
Oben sind zwei Spektren von HPGe-Detektoren mit einer relativen Effizienz von 12% und von 120% abgebildet. Der große Detektor wurde auf die gleiche Eingangszählrate kollimiert wie der 12% Detektor. Somit sind die Spektren vergleichbar. Die P/C Verhältnisse betragen 86:1 und 41:1. Obwohl beide Detektoren die gleiche Eingangszählrate haben (Kollimator), finden sich mehr Ereignisse im Photopeak des größeren Detektors. Es ist einfach wahrscheinlicher, daß gestreute Quanten letztendlich doch noch durch einen Photoeffekt nachgewiesen werden und damit nicht den Kristall verlassen. Das P/C Verhältnis ist damit unter anderem eine Funktion des Kristallvolumens und damit auch der relativen Effizienz. Des weiteren hängt der Wert noch von der Auflösung ab. N-Typ HPGe Detektoren haben eine intrinsisch schlechtere Auflösung als P-Typ Detektoren und damit auch ein geringeres P/C Verhältnis. Für zwei Detektoren gleichen Typs mit gleichen Kristallabmessungen gilt, daß das Produkt aus P/C und Auflösung eine Konstante ist.

Nebenstehend ein typischer Verlauf von P/C Werten als Funktion der relativen Effizienz. Größere Detektoren haben immer bessere P/C Verhältnisse und damit „sauberere“ Spektren. Sie sind also Dreck-Weg-Macher erster Güte.

ORTEC bietet seine 130% P-Typ Detektoren (und größere) standardmäßig mit einem P/C Verhältnis von 90:1 an. Das ist Spitze und wird selbst von noch größeren Detektoren unserer verehrten Konkurrenz nicht erreicht.

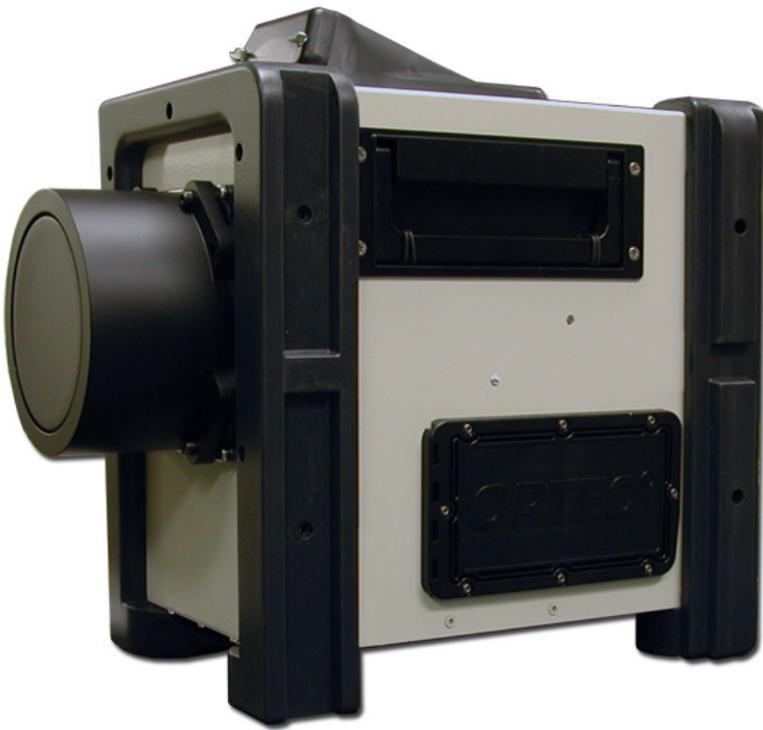
Achten Sie also auf den P/C Wert und vergleichen Sie diesen gerne mit anderen Anbietern um wirklich den besten Detektor zu erhalten.

Peak-to-Compton vs Efficiency



## Der ist so leicht, der schwimmt sogar in Milch Product Feature: Detective-200

Die ORTEC Detective-Familie hat erneut Zuwachs erhalten. Der Detective-100 war bislang der größte mobile Nuklididentifizierer mit HPGe-Kristall und elektromechanischer Kühlung. Und dieses Statement galt sowohl für ORTEC als auch für unsere verehrte Konkurrenz. Aber ORTEC kann es noch besser. Der Detective-200 besitzt einen noch größeren HPGe Kristall. Die Software wurde erneut verbessert, die Nuklidliste erneut aufgestockt. Herausgekommen ist der wohl beste mobile Nuklididentifizierer der Welt.



Die Eckdaten:

- HPGe-Kristall, 85 mm x 30 mm
- Elektromechanischer Kühler: Stirlingkühler
- Low Frequency Rejection Filter
- Digitale Pulsverarbeitung
- Nuklididentifizierung auf Knopfdruck
- Dosisleistungsmessung (GM Röhre)
- PDA gesteuert

Durch die sehr große Stirnfläche des HPGe Kristalls von ca. 5675 mm<sup>2</sup> ergibt sich schon aufgrund der Geometrie eine große Sensitivität. Der integrierte 120° Kollimator reduziert deutlich den Untergrund. Das Gerät wurde komplett abgedichtet. Es befinden sich keine Lüftungsschlitze oder ähnliche Öffnungen am Detective-200. Das konnte erreicht werden durch die Verwendung eines hocheffizienten Stirlingkühlers, der nur sehr wenig Abwärme produziert. Damit ist der Detective-200 wasserdicht nach IP67.

Wir sehen in dem Detective-200 ein mobiles HPGe Gammaskopier mit extrem hoher Effizienz, das sich bestens eignet zur Nuklididentifizierung zu Lande, zu Wasser und in der Luft. Mögliche Einsatzszenarien sind:

- Containerscanning
- Zugangskontrolle für Fahrzeuge und Personen
- Aktive Suche in einem Fahrzeug
- Aktive Suche von einem Boot aus



Speziell die maritime Applikation verlangt natürlich nach besonderen Schutzmaßnahmen für das Gerät. Wie schon erwähnt ist der Detective-200 komplett gedichtet. Sollte es beim Verladen auf ein Boot zu einem Missgeschick kommen und der Detective-200 über Board gehen, dann passiert einfach gar nichts. Der Detective-200 kann schwimmen!. Damit ist auch die seltsame Überschrift aufgeklärt.

Der Detective-200 ist der robusteste Detective aller Zeiten. Stöße, Feuchtigkeit, Staub und widrige Witterungseinflüsse lassen ihn kalt. Der Temperaturbereich reicht von -10°C bis 50°C und die relative Luftfeuchtigkeit darf bis zu 90% bei 35°C betragen.

## Fortsetzung

Der ORTEC Detective besitzt mehrere Modi um optimal an das eigene CONOPS (Concept of Operations) angepaßt zu werden:

- **Identify:** Der klassische Modus ermöglicht die sichere Nuklididentifikation in Sekunden. Es kann mit und ohne Zeitpreset gemessen werden.
- **Monitor:** Das Gerät mißt jeweils 1 sec Spektren und wertet immer die letzten 8 Spektren mit seinem Identifikationsalgorithmus aus. Dieser Modus ist optimal, um bewegte Quellen zu messen. Der Detective kann dabei im sich bewegenden Fahrzeug sein oder das Fahrzeug fährt am fix installierten Detective vorbei.
- **Search:** Es wird die Zählrate als Funktion der Zeit dargestellt. Mit diesem Modus kann eine Quelle schnell lokalisiert werden.
- **SNM Search:** Ein Bar-Graph zeigt U235, Pu239, Neutronen und Ba133 an. Es wird die ROI-Zählrate graphisch angezeigt. Dies ist sozusagen das GM-Zählrohr mit SCA Modus. Ba133 wurde zu Trainingszwecken mit aufgenommen. Nach dem Fund sollte aber unbedingt der Identifikationsmodus zur Verifikation benutzt werden.
- **Remote:** Der Detective-200 wird damit über die Detective-Remote Software gesteuert.
- **LCX:** In diesem Modus wird die Identifikationssicherheit zugunsten einer umfangreicheren Fundliste herabgesetzt. Dieser Modus ist passwortgeschützt und sollte nur von Gammасpektroskopieexperten benutzt werden. (siehe Detective-200 Handbuch)

### ORTEC Online Link

<http://www.ortec-online.com/download/Detective-200-Technical.pdf>

## Detective-200 Anwendungen:

### Szenario: Radiologischer Unfall

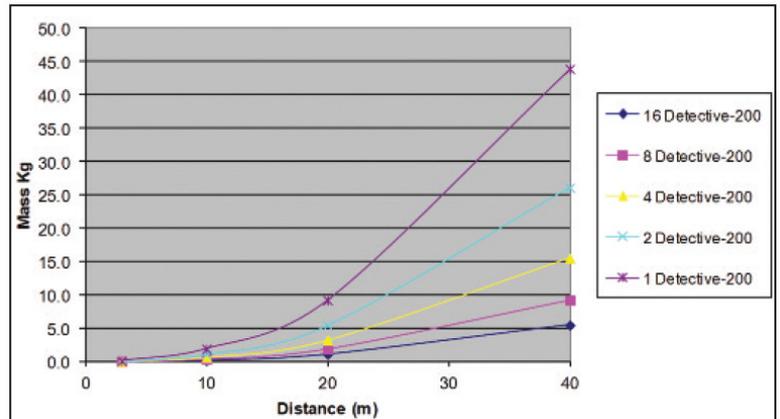
Der Detective-200 ist perfekt geeignet um schnell und mobil einen provisorischen Body-Counter aufzubauen (Literatur: „The HML's New Field Deployable, High-Resolution Whole Body Counter“, G.H. Kramer et al) oder um Umweltproben im Feldeinsatz schnell und sicher zu messen. Durch den großen HPGe Kristall mit seinem Durchmesser von 85 mm eignet sich der Detective-200 in besonderer Weise zur Messung von Petri-Schalen, Flaschen und Filtern. Die robuste Konstruktion und die vielseitige Energieversorgung (interner Akku, externer Akku, 12V DC, 240V AC) machen ihn zum optimalen Gerät für Sicherheitsbehörden und den Katastrophenschutz.



## Fortsetzung

### Maritimes-Szenario

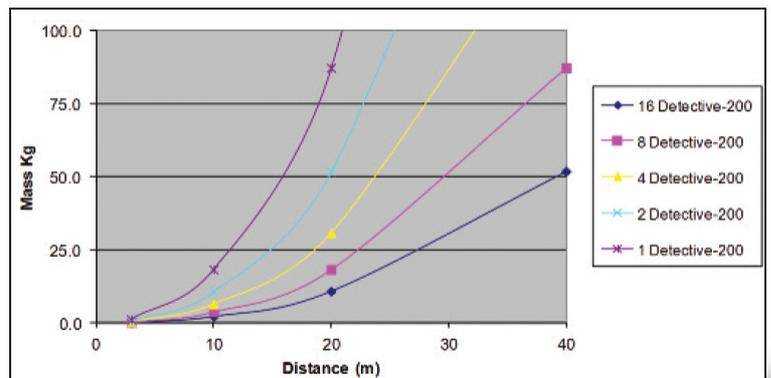
Der Detective-200 ist unempfindlich gegenüber Salzwasser, mit seinen zwei einklappbaren Griffen kann er mühelos auf ein kleines Boot verladen werden und er kann sogar schwimmen. Ein oder mehrere Detective-200 können mit der Detective-Remote Software (siehe Artikel in dieser Ausgabe der ORTEC News) gesteuert werden. Ein langsames ‚Abfahren‘ des zu untersuchenden Schiffs ermöglicht eine sichere Identifikation.



Im obigen Bild sind die minimalen Mengen an HEU (Highly Enriched Uranium) angegeben die detektiert werden können, als Funktion des Abstandes und der Anzahl von Detective-200 Geräten, wenn das Patrouillenboot mit max. 8 km/h an dem zu untersuchenden Schiff vorbeifährt. Die Fehleralarmrate beträgt dabei unter einem Fehleralarm pro 20 Stunden. Beispiel: 2 Detective-200 Geräte ermöglichen in 20 m Entfernung die sichere Identifikation von 5 kg HEU Material bei einer

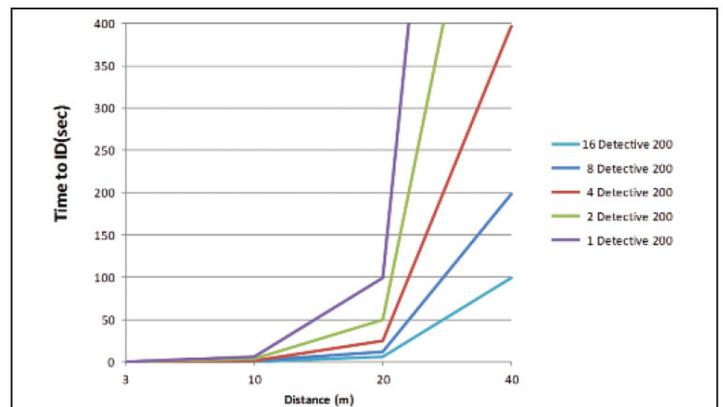
### Kontrollpunkt-Szenario

Der Detective-200 ist perfekt geeignet um temporäre Kontrollpunkte einzurichten. Mit einem oder mehreren Geräten lassen sich schnell und einfach Portale für Fahrzeuge oder Personen aufbauen um eine Nuklididentifikation durchzuführen. Nebenstehend sind die minimalen Mengen an HEU angegeben, die noch sicher detektiert werden können, für ein Kontrollpunktszenario. Die Geschwindigkeit der Fahrzeuge darf dabei maximal 16 km/h betragen.



### Fernidentifikations-Szenario

Soll radioaktives Material aus der Ferne identifiziert werden, so besteht das größte Problem im immer schlechter werdenden Signal-zu-Rausch-Verhältnis. Durch den größeren Abstand wird mehr Untergrund gemessen, da der Öffnungswinkel konstant ist. Der Detective-200 setzt dem seine große Kristallfrontfläche entgegen um möglichst viele Gammaquanten der Quelle zu messen. In Abhängigkeit vom Einsatzszenario kann es notwendig sein, den Field-of-View von 120° weiter durch einen geeigneten Kollimator einzuengen. Nebenstehend ist die Zeit als Funktion des Abstandes aufgetragen, um 2.5 kg HEU mit >95% Wahrscheinlichkeit sicher zu identifizieren.



## Detective-200 Nuklid-Liste:

Die Liste der Nuklide in der Bibliothek wurde im Laufe der Jahre ständig erweitert. Unten abgebildet ist die aktuelle Liste. Es ist dabei wichtig zu wissen, daß diese Bibliothek nicht nur die Schlüssellinien der Nuklide enthält, sondern eigentlich ein komplettes Expertensystem beinhaltet. Es werden diverse Prüfungen auf inhaltliche Konsistenz durchgeführt bevor ein Nuklid als identifiziert gemeldet wird. Es werden Logikprüfungen durchgeführt, die Röntgenlinien der schwereren Nuklide werden berücksichtigt, Mutter-Tochter Verhältnisse werden analysiert und die Form des Untergrundes wird berücksichtigt. Aufgrund der Komplexität dieser Prüfungen ist es auch für den Benutzer, nicht möglich diese Bibliothek selbst zu erweitern. Die Folge wäre eine dramatische Verschlechterung der Identifikationssicherheit. Die Detective Geräte sind damit weit mehr als nur ein tragbares/mobiles Gammaskpektrometer. Die spezielle Software vom Detective wurde schon mehrfach von unabhängigen Experten geprüft und die Ergebnisse sprachen immer für die ORTEC Detective Geräte.

ANSI Mode Messages Table

Identification	Classification	Identification	Classification	Identification	Classification	Identification	Classification
<b>Innocent</b>							
Ac-225	Medical	Eu-156	Industrial	Na-24	Medical	V-48	Medical
Ac-227	Industrial	F-18	Medical	Nb-92m	Industrial	W-187	Industrial
Ag-110m	Industrial	Fe-59	Medical	Nb-94	Industrial	W-188/Re-188	Industrial
Am-241 (unshielded)	Industrial	Ga-64	Industrial	Nb-95	Industrial	Xe-127	Industrial
Ar-41	Industrial	Ga-64 (shielded)	Industrial	Nb-96	Industrial	Xe-131m	Medical
As-72	Industrial	Ga-67	Medical	Nb-96 (shielded)	Industrial	Xe-133	Medical
As-74	Medical	Ga-67 (shielded)	Medical	Nd-147	Industrial	Xe-133m	Medical
At-211	Medical	Gd-153	Medical	Os-194/Ir-194	Industrial	Xe-135	Industrial
Au-198	Medical	Gd-159	Industrial	Pa-231	Industrial	Y-88	Medical
Ba-133	Industrial	Gd-159	Industrial	Pb-203	Industrial	Y-91	Industrial
Ba-140	Industrial	Ge-68/Ga-68	Medical	Pd-103	Medical	Yb-169	Medical
Be-7	Industrial	Hf-181	Industrial	Po-210	Industrial	Zn-62	Medical
Beta emitter	Industrial	Hg-203	Industrial	Pr-144	Industrial	Zn-65	Medical
Bi-207	Industrial	Ho-166	Industrial	Ra-223	Industrial	Zr-95	Medical
Bi-212 (Th-232/U-232 daughter)	Industrial	Ho-166m	Industrial	Ra-226	NORM	<b>Suspect (LCX Mode only)</b>	
Bi-214 (Ra-226 daughter)	NORM	Ho-166m (shielded)	Industrial	Rb-83	Medical	186 keV Peak Present	SNM
Br-76	Industrial	I-123	Medical	Rb-86	Medical	2614 keV peak present	—
Br-76 (heavily shielded)	Industrial	I-123 (shielded)	Medical	Rh-105	Industrial	375/414 Peak Present	SNM
Br-76 (shielded)	Industrial	I-124	Medical	Ru-103	Industrial	375/414 Peak Present	SNM
Br-77	Industrial	I-125	Medical	Ru-106/Rh-106	Medical	<b>Threat</b>	
Ca-47	Industrial	I-126	Industrial	Ru-97	Industrial	Am-241	Weapon
Cd-109	Industrial	I-126 (shielded)	Industrial	Sb-124	Industrial		Indicating
Cd-115	Industrial	I-131	Medical	Sb-124 (shielded)	Industrial	Am-241 (shielded)	Weapon
Ce-139	Medical	I-131 (shielded)	Medical	Sb-125	Industrial		Indicating
Ce-141	Medical	I-132	Industrial	Sb-127	Industrial	Enriched Uranium	SNM
Ce-144	Industrial	I-133	Industrial	Sc-46	Medical	HEU	SNM
Cm-242	Industrial	I-134	Industrial	Se-75	Medical	Neutrons	Weapon
Cm-243	Industrial	I-135	Industrial	Sm-153	Medical		Indicating
Cm-244	Industrial	In-111	Medical	Sm-153 (shielded)	Medical	Neutrons CR	Weapon
Co-55	Industrial	Ir-192	Industrial	Sn-113	Industrial		Indicating
Co-56	Industrial	Ir-192 (shielded)	Industrial	Sr-82/Rb-82	Medical	Neutrons on Fe	Weapon
Co-56 (shielded)	Industrial	Ir-194 (shielded)	Industrial	Sr-85/Kr-85	Industrial		Indicating
Co-57	Industrial	K-40	NORM	Sr-89	Medical	Neutrons on Hydrogen	Weapon
Co-57 (shielded)	Industrial	Kr-87	Industrial	Ta-182	Industrial		Indicating
Co-58	Medical	Kr-87	Industrial	Tc-96	Industrial	Np-237	SNM
Co-60	Industrial	Kr-88	Industrial	Tc-99m	Medical	Pu-238	SNM
Cr-51	Medical	Kr-88 (shielded)	Industrial	Te-132	Industrial	Pu-239	SNM
Cs-131	Medical	La-138	NORM	Th-229	Industrial	U-232	Weapon
Cs-134	Industrial	La-140	Industrial	Th-230	Industrial		Indicating
Cs-137	Industrial	Lu-172	Industrial	Th-232	NORM	U-233	SNM
Cu-64	Medical	Lu-176	NORM	Ti-200	Industrial	U-235	SNM
Cu-67/Ga-67	Medical	Lu-177	Medical	Ti-201	Medical	U-238	Weapon
Eu-152	Medical	Lu-177m	Medical	Ti-202	Medical		Indicating
		Mn-52	Industrial	Ti-204	Industrial		Indicating
		Mn-54	Industrial	Tm-170	Medical		
		Mn-56	Industrial	Tm-171	Industrial		

Die Klassifikation erfolgt gemäß ANSI N42.34 Standard. Auf Wunsch läßt sich in der aktuellen Detective-Software zwischen dem Classify- und dem ANSI-Modus umschalten. Im ANSI-Modus zeigt der Detective als Identifikationsergebnis direkt die gefundenen Nuklide an, ohne ihre vorhergehende Klassifizierung, wie im Classify-Modus, an.

## Fette Ente oder kleiner Spatz—Der Kunde hat die Qual der Wahl

### Vergleichsmessung: Detective-200 und Micro-Detective

Vor Kurzem hatten wir von ORTEC Deutschland die Gelegenheit den Detective-200 und den Micro-Detective gleichzeitig in unserem Büro zu testen. Herausgekommen ist dabei zwar keine wissenschaftliche Studie (so viel Zeit hatten wir leider nicht), sondern ein kleiner Test, der einen guten Eindruck vermittelt, wie viel eistungsfähiger der Detective-200 im Vergleich zum Micro-Detective ist. Sein wesentlich größerer Kristall hat einen Durchmesser von 85 mm (Micro-Detective: 50 mm) und eine Dicke von 30 mm (Micro-Detective: ebenfalls 30mm). Damit beträgt das Verhältnis der Frontflächen bzw. der Volumina ca. 2.9 von Detective-200 zu Micro-Detective. Der große Detective „sieht“ also schon mal aus rein geometrischen Gründen mehr Gammaquanten. Der größere Kristall bedingt eine größere relative und absolute Effizienz. Daraus folgt aber auch sofort ein besseres Peak-zu-Compton Verhältnis (siehe Artikel in dieser Ausgabe). Die Spektren weisen weniger Untergrund auf, woraus sich letztendlich bessere Nachweisgrenzen und eine wesentlich bessere Identifikationsleistung ergeben.

Im Allgemeinen garantieren wir keine Auflösung bei unseren Detective Geräten, da wir die Identifikationsleistung an sich garantieren. Eine garantierte Auflösung ist aber immer auf Wunsch erhältlich. Der für diesen Test verwendete Detective-200 hatte eine perfekte Auflösung von 1.9 keV bei Co60. Während des kleinen Experiments stand die komplette ORTEC Deutschland Mannschaft zappelnd um die Geräte und freute sich wie die kleinen Kinder beim Geschenkauspacken. So eine Performance hatten wir auch noch nicht gesehen.



Wir haben getestet wie lange es dauert bis beide Geräte eine Quelle sicher identifiziert haben. Die Quellen wurden dabei in unterschiedlichen Abständen immer mittig vor dem Detektor platziert. Die Entfernungen wurden immer bis zur Detektorendkappe gemessen. Die Co60 Quelle war ein Punktrahler mit einer Aktivität von etwa 33,5 kBq. Die K40 Quelle hatten wir aus der nächsten Apotheke. Es handelt sich um 250 g KCl mit dem natürlichen K40 Anteil von 0.012%. Mit der Gammaübergangswahrscheinlichkeit und dem Verhältnis von K zu Cl ergibt sich eine zu erwartende Gammazählrate von 1,75 cps/g. Vernachlässigen wir die Eigenabsorption so verlassen etwa 440 Gammaquanten unsere Probe pro Sekunde. Wir haben also einen extrem schwachen Prüfstrahler.



#### Probe: Co60

Meßgerät	Entfernung [cm]	Zeit bis zur Identifikation [sec]
Micro-Detective	50	14.1
	200	222
Detective-200	50	5.3
	100	14.2
	200	41.2

Die Ergebnisse waren überraschend. Der Micro-Detective ist natürlich in der Lage Co60 in 50 cm Entfernung zu identifizieren, aber das 200er Modell ist fast dreimal schneller. Wir haben den Abstand auf 200 cm erhöht und bei dieser Entfernung war der 200er 25 mal schneller als der Micro-Detective. Wenn wir 14 sec als sinnvolle Meßzeit in der Praxis annehmen, so kann der große Detective doppelt so weit von der Quelle entfernt sein wie der Micro.

#### Probe: KCl

Meßgerät	Entfernung [cm]	Zeit bis zur Identifikation [sec]
Micro-Detective	0	89
	50	abort measurement after 300 sec
Detective-200	0	8
	50	51

Für die sehr schwache K40 Quelle waren die Werte noch verblüffender. Direkt auf der Endkappe war der 200er in 8 sec in der Lage, eine eindeutige Identifizierung vorzunehmen. Der Micro brauchte dazu fast 1,5 min. In einem Abstand von 50 cm war eine Identifikation mit dem großen Kristall immer noch in einer sinnvollen Zeit möglich. Die Messung für den Mikro haben wir nach 300 sec abgebrochen.

Dieses kleine Experiment in unserem Büro in Meerbusch zeigt eindrucksvoll die überlegene Identifikationsleistung vom Detective-200. Es gibt zur Zeit nichts Besseres auf dem Markt.

## Fortsetzung

Nimmt man mit beiden Systemen Spektren (siehe Artikel: Detektor Response Funktion in dieser Ausgabe) einer Co60 Quelle auf so ist sofort ersichtlich, daß das Peak-zu-Compton Verhältnis des Detective-200 wesentlich besser ist als der Wert für den Micro-Detective. Wertet man die Spektren aus (für die Definition des P/C siehe Artikel in dieser Ausgabe), so ergeben sich folgende Werte:

$$\text{P/C (Detective-200)} = 61$$

$$\text{P/C (Micro-Detective)} = 40$$

Dieser große Unterschied ist natürlich dem wesentlich größeren Kristall geschuldet. Damit ist aber auch sofort die überproportional gute Identifikationsleistung erklärbar. Alle Detectives benutzen einen Stirling-Kühler. Dieser ist zwar extrem effizient und äußerst robust, aber er produziert auch ein gewisses Maß an Mikrophonie, welches die Auflösung verschlechtern kann. Das kann ein Nachteil sein, aber ORTEC hat sich bewußt für diese Konstruktion entschieden, da sie ein geschlossenes Gehäuse ermöglicht ohne Öffnungen für Kühlventilatoren, wie bei unserer geliebten Konkurrenz. Darüberhinaus sind sie dadurch wirklich für den harten Feldeinsatz geeignet. Durch einen Low-Frequency-Rejection Filter bekommen wir das Mikrophonieproblem jedoch prima in den Griff. Die Auflösung bei 1332 keV ist sensationell gut für solch ein Heavy-Duty Gerät:

$$\text{FWHM (Detective-200)} = 1.79 \text{ keV}$$

$$\text{FWHM (Micro-Detective)} = 1.96 \text{ keV}$$

Um es mit einer meiner Lieblingsbands zu sagen: „Nothing else matters“

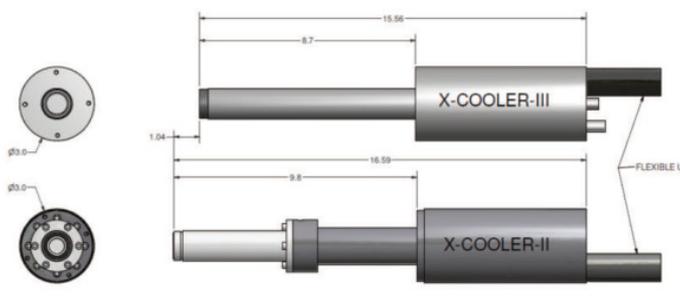
(Wer weiß von welcher Band der Song ist, der bekommt eine der berühmten ORTEC Formeltassen zugesendet, mit der der Laborkaffeinkonsum deutlich ansteigen wird: E-Mail an mich mit dem Stichwort: Lieblingsband)

## Wenn man einen kühlen Kopf braucht Product Feature: X-Cooler III

And we proudly present: Den neuen X-Cooler. Unser Erfolgsmodell X-Cooler II war und ist gut. Doch die technischen Entwicklungen gehen weiter und wir haben intensiv daran gearbeitet, den X-Cooler noch zuverlässiger zu machen. Eine Schwachstelle war das Ventil am Kühlkopf des X-Cooler II. Es konnte vorkommen, daß der Kühlkopf sein Vakuum verlor, was unmittelbar zu einem Versagen des Kühlers führte. Durch eine Neukonstruktion des Kühlkopfes wurde dieses Problem eliminiert. Weiteres Feintuning am Kompressor führt nun zu dem besten X-Cooler den es je gab.

Da das jeder sagen kann, wollen wir von ORTEC dem Geschriebenen Taten folgen lassen. Der neue X-Cooler III wird immer mit einer zweijährigen Garantie ausgeliefert. Sollte es dennoch innerhalb dieser Zeit zu einem Defekt kommen, so greift unsere Ohne-Wenn-Und-Aber-Garantie. Das Gerät wird repariert und Sie erhalten als Ersatz ein Leihgerät für den Reparaturzeitraum. Wir sind also wirklich von unserem neuen Kühler überzeugt!

Der neue Kühler kann in 99.9% aller Fälle einen alten X-Cooler II ersetzen. Der neue Kryostat ist ein klein wenig kürzer als der Alte und ein Austausch ist damit problemlos möglich. Jeder ORTEC PopTop Detektor kann auf den X-Cooler III aufgeschraubt werden. Das ist so einfach, daß der Vorgang vom Kunden im Labor innerhalb von 5 Minuten durchgeführt werden kann.

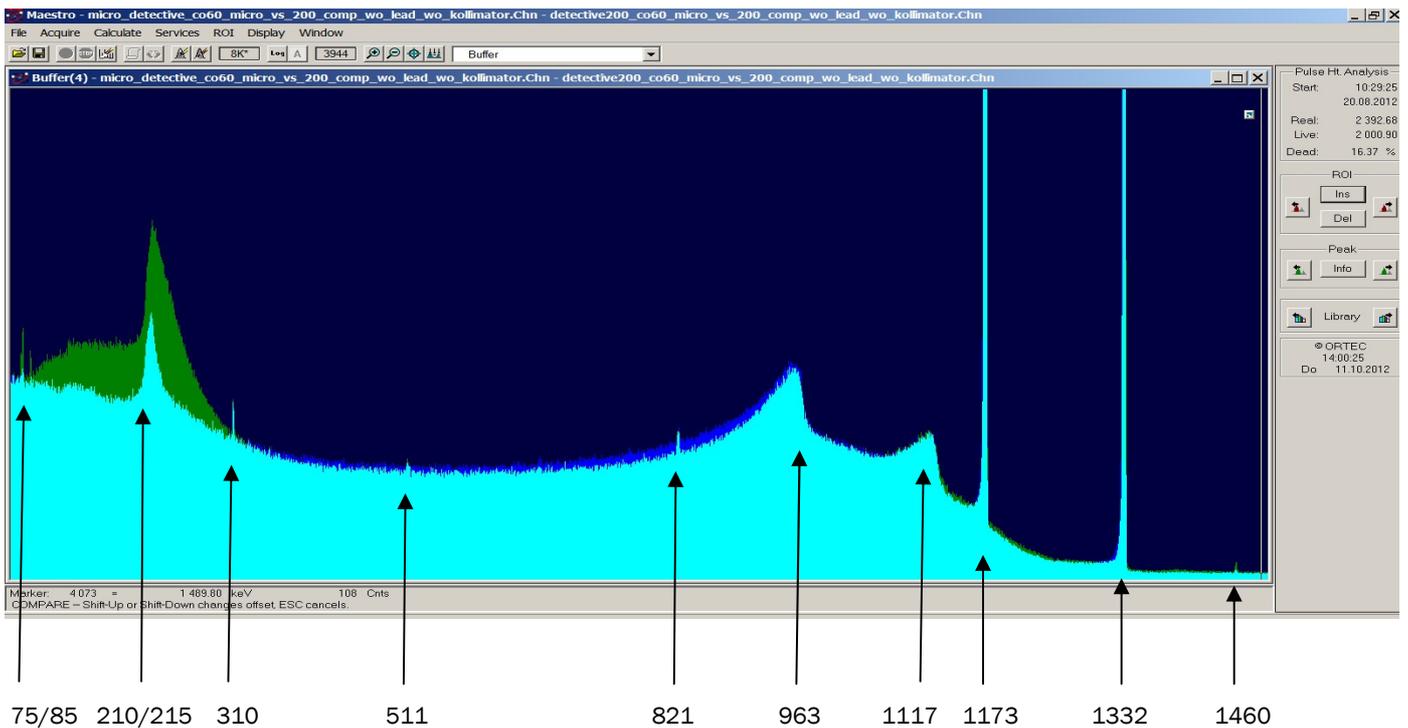


**ORTEC Online Link**

<http://www.ortec-online.com/download/XC3.pdf>

## Wat is dat dann? (Hochdeutsche Übersetzung: Was ist das denn?) ORTEC Wissen: Detektor Response Funktion

Sie werden es als regelmäßiger Leser der ORTEC-News ja wissen, das ich hier nicht nur versuche die neuesten ORTEC Produkte zu bewerben, sondern, daß es auch um ein wenig Wissensvermittlung geht. Daher werden wir mal die Co60 Spektren, die wir zur Bestimmung von P/C und FWHM genommen haben, auswerten. In der Ausgabe vom Oktober 2009 habe ich schon einmal ausführlich über die Detektor Response Funktion geschrieben. Der geeignete Leser möge sich diesen Artikel noch mal vor Augen führen. Dargestellt sind beide Spektren in einer Graphik. Blau steht für den kleinen Micro-Detective und grün für seinen großen Bruder. Hellblau steht für die Schnittmenge. Die Co60 Peaks sind abgeschnitten, zwecks besserer Darstellung. Die Peaknettoflächen vom Co60 im grünen (Detective-200) Spektrum sind jedoch wesentlich größer, wenn man sich das volle Spektrum anschauen würde.



Offensichtlich sind die beiden prominenten Co60 Peaks bei **1173** und **1332 keV**.

Bei **1460** erkennt man den K40 Peak unseres Betonbodens im Labor.

Bei **963** und **1117 keV** befinden sich die beiden Comptonkanten vom Co60. Die Comptonkante entsteht bei einer Comptonstreuung unter  $180^\circ$  und damit einem maximalen Energieübertrag auf das Elektron. Schön zu sehen ist die erhöhte Zählrate zwischen den beiden Co60 Peaks die auf mehrfache Comptonstreuung zurückzuführen ist. Da der Detective-200 den größeren Kristall besitzt ist es nicht verwunderlich, daß hier das grüne Spektrum über dem blauen liegt.  $E(e^- \text{ bei } 180^\circ) = E/(1+511/(2 \cdot E))$

Kommt es zu einer Paarbildung im Kristall, so wird das Positron sofort ein Elektron finden und zwei 511 keV Quanten werden emittiert. Verläßt ein 511 keV Quant den Kristall, so erwarten wir den Single-Escape-Peak. Für die 1332 keV Linie wäre das bei **821 keV** ( $1332-511=821$ ). Den Single-Escape-Peak für die 1173 keV Linie sieht man nicht recht, da die minimale Energie für die Paarerzeugung bei  $2 \cdot 511$  keV liegt und die kleinere Co60 Linie nur knapp über dieser Mindestenergie liegt. Schaut man ganz genau hin so erkennt man bei 662 keV die Andeutung für den Single Escape Peak im Micro-Detective Spektrum. Durch den kleinen Kristall verlassen praktisch alle 511 keV Quanten den Kristall, so daß der Effekt, wenn überhaupt sichtbar, eher beim Micro zu erwarten ist.

Man sieht die **511 keV** Linie aus der Paarerzeugung im Strukturmaterial.

Bei **310 keV** befindet sich der Double-Escape-Peak der 1332 keV Linie. Beide 511 keV Quanten verlassen hierbei den Kristall und werden nicht nachgewiesen. Der Peak für die 1173 Linie ist aus obigen Gründen nicht sichtbar.

Bei **209/214 keV** erwarten wir den Backscatter-Peak, der durch Comptonstreuung am Strukturmaterial zustande kommt. ( $1332-1117=215$  und  $1173-963=215$ )

Bei **75** und **85 keV** erkennen wir die Röntgenlinien des Bleis aus unserer Bleibabschirmung (Bleiburg neben dem Meßaufbau).

Die zwei Co60 Peaks wollen wir haben, und den ganzen anderen Rest gibt es kostenlos dazu. Wo bekommt man heute noch was umsonst?

## Computer sind doof!

### ORTEC Trickkiste: Problembewegung von USB basierten ORTEC MCB's

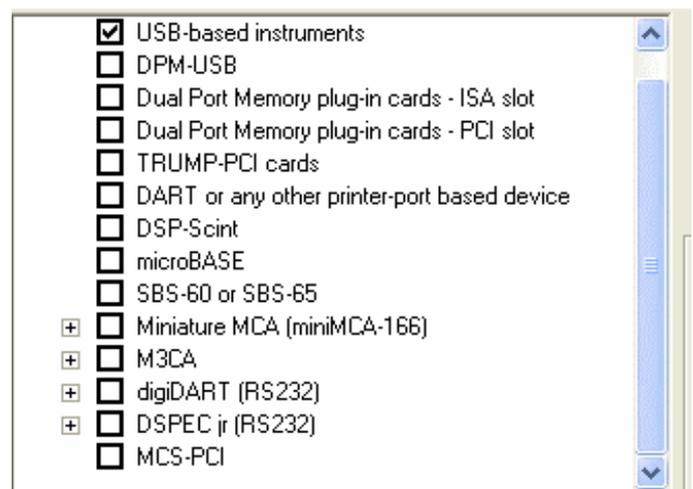
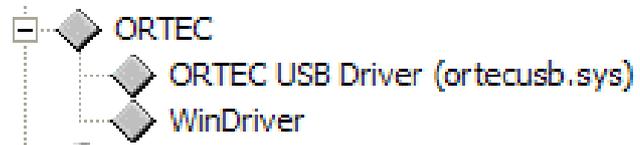
Computer sind doof! Haben Sie schon mal einen längeren Text geschrieben ohne nach jedem Satz das Dokument zu speichern. Wenn dann das Meisterwerk fertig ist klickt man auf das „speichern“ oder „speichern unter“ Symbol und die doofe Kiste hängt sich auf, der Text ist nicht gespeichert und man verflucht seine gute Kinderstube, denn sonst könnte man einen gepflegten Amoklauf im Büro unternehmen.

Computer erleichtern natürlich ungemein den Alltag in der Gammasspektroskopie. Als etwas älterer Physiker kann ich mich noch an die großen MCB's erinnern, die eine eingebaute Elektronenröhre mit kleinem 10 cm Bildschirm hatten. Das Spektrum konnte dann mittels zweier Cursor „analysiert“ werden. Diese Monster waren schwer, groß und nicht leistungsfähig. Moderne PC's mit der ORTEC Maestro oder GammaVision oder Lvis software machen alles besser, schöner und schneller. Digitale Spektrometer sind einfach anzuschließen, super stabil und extrem schnell. Schöne neue Welt!

Aber manchmal hakt es eben und im nachfolgenden Text versuche ich Ihnen ein paar Tipps und Tricks mit an die Hand zu geben für die Problembewegung bei USB Anschlußproblemen. Der beste Tipp ist aber immer: Rufen Sie uns an, wir helfen Ihnen dann gerne weiter, entweder vollkommen kostenlos per Telefon oder gegen eine kleine Pauschale bei Ihnen vor Ort.

#### A) Sind die ORTEC Gerätetreiber richtig installiert?

Gehen Sie in Windows XP oder Windows 7 zum Gerätemanager, der sich über das Startmenü oder die Systemsteuerung öffnen läßt. Im Gerätemanager sollte unter ORTEC der USB Treiber (ortecusb.sys) richtig eingetragen sein (siehe Abbildung). Wenn hinter dem Treiber ein „!“ oder „?“ eingetragen ist, wurde der Treiber nicht richtig installiert. In diesem Fall sollte das ORTEC Connections-32 Programm erneut installiert werden. Bitte wählen Sie während der Installation die USB Geräte aus.



#### B) Windows hat den MCB vergessen

Das kann vorkommen, wenn der Computer in den Stand-By Modus oder Hibernate Modus geht. Auf Deutsch: Computer geht eine Runde schlummern, wacht auf und ist einfach noch zu verpennt um sich an die installierte Hardware zu erinnern :-). Daher sollten bei Problemen alle Stromsparmaßnahmen in den Energieoptionen abgeschaltet werden. Anschließend sollten Sie das USB-Kabel ziehen, und sobald der PC wieder normal hochgefahren ist, können Sie nach einigen Sekunden die USB Verbindung wieder herstellen.

#### C) Windows findet den MCB nur als „Unknown Device“

Ein Ausführen des Programms Connections-32 installiert zwar einen Treiber, Windows erkennt den Treiber aber nicht richtig. In diesem Fall sollte die Hardware getrennt werden, das Connections-32 Programm entfernt werden und nach einem Neustart erneut installiert werden. Die Treiber sollten danach ordnungsgemäß eingetragen sein.

#### D) Andere USB-Geräte

Das Anschließen oder Entfernen von anderen USB-Geräten (z.B. Speichersticks) kann zu einem Absturz des Computers führen. Am sichersten ist es, wenn man prinzipiell keine neue Hardware während eines Meßvorgangs anschließt und Geräte nur über den Knopf „Hardware sicher entfernen“ in der Taskleiste entfernt.

#### E) Prüfen des USB-Kabels

Bitte überprüfen Sie das USB Kabel. Es kann vorkommen, daß die elektrischen Verbindungskontakte im Stecker verbogen sind. In diesem Fall tauschen Sie bitte das Kabel aus.

#### F) USB-Hubs

Verwenden Sie nach Möglichkeit keine USB-Hubs und wenn dies unvermeidlich ist, dann muß der HUB über eine externe Spannungsversorgung verfügen. Elektrisches Rauschen eines USB-Hubs wird die Detektorauflösung negativ beeinflussen.

#### G) USB Port am PC

Manchmal hilft es einen anderen USB Port auszuprobieren. Es kommt vor, daß USB Ports defekt sind, oder nicht mehr den Spannungs- und Stromspezifikationen entsprechen.

## Fortsetzung

H) EPROM des ORTEC MCB's teilweise gelöscht

Das kann vorkommen, wenn der DIM (detector interface module) mit dem MCB verbunden wird während der MCB bootet. Folgende Fehler können dann vorkommen und entsprechende Fehlermeldungen in der Software produzieren:

- Shutdown Logic ist falsch (ORTEC, TTL , Smart)
- Flasche HV Polarität
- Flasche HV

Mit der ORTEC Software wird in der Regel auch das Programm Diag.exe mitgeliefert. Dieses Diagnoseprogramm befindet sich nach der Softwareinstallation auf der Festplatte. Bitte suchen das Programm mit den entsprechenden Windows Befehlen. Nach dem Start wählen Sie bitte den fehlerhaften MCB aus und senden Sie die folgenden Kommandos an den MCB:

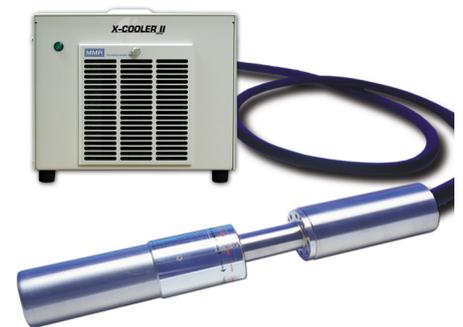
- INIT (initialize: versetzt den MCB in den Auslieferungszustand)
- SET\_SHUT 0 (Setzt den Shutdown auf TTLLogic)
- SET\_SHUT 1 (Setzt den Shutdown auf ORTEC Logic)
- SET\_SHUT 2 (Setzt den Shutdown auf ORTEC SMART)
- SET\_HV\_POLARITY 1 (positive HV Polarität)
- SET\_HV\_POLARITY 0 (negative HV Polarität)
- SET\_HV ##### (setzt die HV auf den Wert #####, z.B. 3800)

Mit dem Programm Diag.exe kann man leider auch Probleme verursachen, daher möchten wir Sie bitten sich besser mit uns in Verbindung zu setzen, um das Problem zu beheben.

## Germanium Detektor, das kleine Temperatursensibelchen ORTEC Wissen: HPGe Detektor Betriebstemperatur

Die mittlere Energie für die Erzeugung eines Elektron-Loch-Paares bei Germanium beträgt 0.6 bis 0.7 eV. Daraus ergibt sich sofort, daß ein Germanium Detektor gekühlt werden muß. Ein Betrieb bei Raumtemperatur würde einen hohen Leckstrom verursachen. Das Detektorausgangssignal wäre nur noch ein DC Signal ob mit oder ohne einfallende Strahlung. Germanium Detektoren werden mit flüssigem Stickstoff gekühlt. Der Siedepunkt von LN<sub>2</sub> beträgt 77 K. Damit erreicht man eine Detektortemperatur um die 100 K. Normalerweise kann ein HPGe-Detektor bis etwa 130 K betrieben werden. Steigt die Temperatur über diesen Wert, so wird sicherheitshalber der Shutdown ausgelöst. Ein hoher Leckstrom wird auch durch die rote Überlastleuchtdiode auf der Detektorunterseite angezeigt. Die LED geht an, wenn entweder der Leckstrom aufgrund von Kristallverunreinigungen zu groß wird oder der Strom durch den Detektor zu groß wird (zu starke Quelle, zu viele Elektron-Loch Paare werden gebildet).

Desweiteren sollte die Temperatur konstant sein, da die Elektron-Loch-Erzeugungsenergie eine Temperaturabhängigkeit besitzt (ca.  $2.53 \times 10^{-4}$  eV pro K). Eine Temperaturschwankung würde direkt eine Auflösungsverschlechterung bedeuten. Die Wohlfühltemperatur eines Germanium-Detektors wird also nach oben durch den Leckstrom begrenzt. Aber auch bei extrem niedrigen Temperaturen arbeitet ein HPGe-Detektor nicht perfekt. Unterhalb von etwa 40 K steigt die Wahrscheinlichkeit für Trapping-Effekte, so daß es zu einer unvollständigen Ladungssammlung kommt. Resultat: Auflösungsverschlechterung.



Als Alternative zu flüssigem Stickstoff haben sich mittlerweile elektromechanische Kühlsysteme etabliert. Der ORTEC X-Cooler ist in der Lage jeden ORTEC PopTop-Detektor auf Wohlfühltemperatur zu bringen, und das mit bester Temperaturstabilität. Selbst sehr große Detektoren, wie der ORTEC GEM150P4 mit seinen stolzen 150% relativer Effizienz, lassen sich problemlos elektrisch kühlen.

## Good Vibrations ?

### ORTEC Wissen: Mikrophonie

„Good Vibrations“ gibt es nur bei den Beach Boys aber nicht in der Gammaskopie. Erschütterungen und Vibrationen sind Gift für jeden Detektor. Warum ist das denn so? Die Elektronen-Loch Paare die bei Eintritt von Gammastrahlung in einen Germanium Kristall gebildet werden können doch nicht von Erschütterungen beeinflusst werden? Der MP3-player spielt ja auch nicht plötzlich den „Good Vibration“ Song mit Verzerrungen, nur weil ich damit jogge.

Das Phänomen ist ganz einfach zu erklären, wenn wir den kompletten Detektor (Kristall, Cup, FET, RC Glied) als Kondensator betrachten. Der Einfachheit halber betrachten wir den Detektor als Plattenkondensator. Wenn wir uns an den Physikunterricht in der Schule erinnern, dann kann die Kapazität eines Plattenkondensator wie folgt angegeben werden:

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r A / d$$

mit

- C = Kapazität
- $\epsilon_0$  = elektrische Feldkonstante
- $\epsilon_r$  = Dielektrizitätszahl
- A = Fläche
- d = Plattenabstand

Wird ein Kondensator mit einer Ladung Q aufgeladen so ergibt sich eine Spannung U an den Kontakten. Nun müssen wir nochmals in den Untiefen unseres Gedächtnisses rumsuchen und erinnern uns an den Merkspruch „Kuh ist gleich Kuh“:

$$Q = C U$$

mit

- C = Kapazität
- Q = Ladung
- U = Spannung

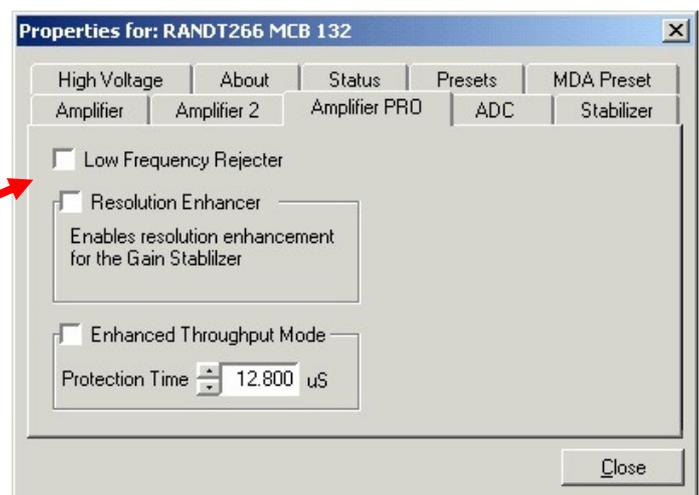
Die Spannung ist also proportional zur Ladung und der Proportionalitätsfaktor ist die Kapazität.

Erschütterungen und Vibrationen führen zu einer Veränderung des Plattenabstandes d und damit zu einer Veränderung der Kondensatorkapazität. Die Anzahl der Elektron-Loch Paare ist jedoch proportional zur Gammaenergie und „konstant“, unter Berücksichtigung von Zählstatistik und Gammawechselwirkungsmechanismen. Das heißt natürlich auch, daß bei vollständiger Ladungssammlung im Kristall die Gesamtladung konstant ist. Daraus folgt nun aber, daß der Spannungspuls, trotz gleichförmiger Gammaenergie mit den Vibrationen schwankt. Das Resultat ist wieder einmal eine Verschlechterung der Auflösung.

Eine Veränderung von nur  $0.5 \cdot 10^{-15}$  F entspricht einer Energie von 10 keV.

Was kann man dagegen unternehmen:

- Setup auf Betondecke und nicht auf Holzböden
- Moosgummimatten unter dem Dewar verwenden
- Kürzere Shapingzeit
- Baseline-Restorer anschalten
- LFR (low frequency rejector) filter anschalten (ORTEC Patent)
- Presslufthammer im Labor ausschalten



Die Kapazität des Detektors sollte immer so klein wie möglich sein um ein größtmöglichen Spannungspuls am Vorverstärkereingang zu erzeugen. Die Kapazität für einen Koaxialdetektor läßt sich nur schwer in einer Formel angeben, aber für einen Zylinder mit innerem Loch ist das noch recht einfach. Bohrt man das innere Loch in einem Koaxialdetektor bis zur Frontfläche des Kristalls durch, so erhält man einen „echten Koaxialdetektor. Die Kapazität für solch einen Kondensator ist umgekehrt proportional zu dem natürlichen Logarithmus aus  $r_2$  zu  $r_1$ . Dabei sind  $r_2$  und  $r_1$  die Radien des äußeren und des inneren Zylinders. Um eine kleine Kapazität zu erreichen sollte also das innere Bohrloch so dünn wie möglich ausfallen und der Kristall einen möglichst großen Durchmesser besitzen.

**Bigger is Better**

## 64 Freunde sollt Ihr sein ORTEC Product Feature: ORTEC-Software mit 64-bit-Treibern

Immer mehr Kunden berichteten uns, daß die IT Abteilung auf 64bit Betriebssysteme umstellt. Wer braucht 64bit? So gut wie keiner und sicherlich braucht man ein 64-bit Betriebssystem nicht an einem Gammasspektroskopie Arbeitsplatz. Aber unsere Kollegen von der IT brauchen ja auch ihre Spielzeuge.

ORTEC hat den Kundenwunsch gehört und wir haben unsere Treiber umgeschrieben für Windows 7 64-bit. Damit sollten alle ORTEC Anwendungen auf 64-bit Betriebssystemen arbeiten. Daneben haben wir angefangen auch die Anwendersoftware auf 64-bit umzuschreiben. 32-bit Anwendungen laufen zwar mit 64-bit Treibern auf einem 64bit Rechner, aber die volle Kompatibilität gibt es nur mit angepaßter Software. Das erste 64-bit Anwenderprogramm ist unser Maestro. Weitere Programmpakete folgen in Kürze.

Damit ein Kunde, der ein Maestro Upgrade kauft um es auf einer 64-bit Maschine laufen zu lassen auch einen wirklichen Mehrwert erhält wurde Maestro runderneuert und um das wirklich sinnvolle Feature List-Mode ergänzt.

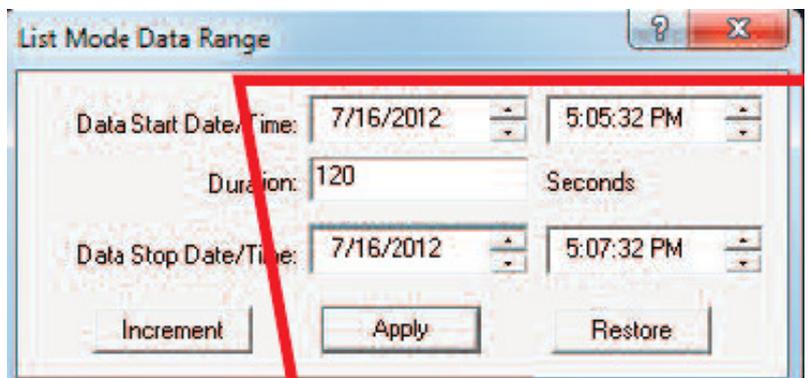
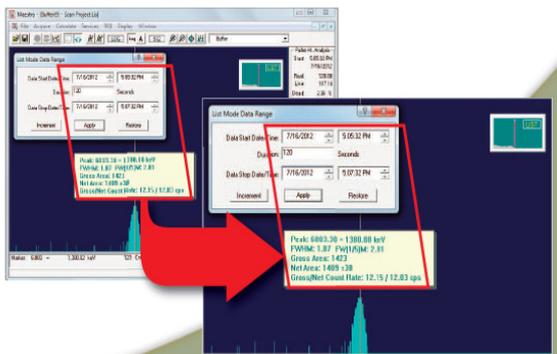


Die neuen Features:

- New!** Windows 7 64-bit Kompatibilität mit den Connections-Treibern Version 8
- New!** List Mode Datenaufnahme
- New!** Verbesserter Peak-Fit
- New!** Verbessertes Arbeiten mit Graphiken und Mehrfachdisplays
- New!** Verbesserte Job File Kommandos zur einfacheren Automatisierung von Maestro



Das neue List Mode Feature ist besonders interessant. Dabei wird jede gemessene Energie mit einer Zeitmarke versehen. Diese beiden Daten werden dann in eine Datei geschrieben. Wird diese Datei geladen so kann ein zeitkorreliertes Spektrum erzeugt werden. Es kann der Start- und Endzeitpunkt bestimmt werden und somit können Spektren auch nachträglich zeitkorreliert betrachtet werden. Diese Technik ist immer dann sinnvoll, wenn zu erwarten ist, daß das Strahlungsfeld ebenfalls zeitlich schwankt. Ein Beispiel wäre die Umgebungüberwachung mit einem Fahrzeug oder Flugzeug. Ereignisse können somit zeitlich genau zugeordnet werden und damit auch geographisch bestimmt werden. Es kann bei Flüssigkeiten die durch ein Rohr fließen nachträglich bestimmt werden wann es zu einer Erhöhung der Aktivität kam. Die Szenarien sind vielfältig und List Mode ist dafür die Antwort.



Vorraussetzung für die Verwendung von List Mode ist ein List Mode fähiger MCB. Folgende ORTEC Geräte sind dafür geeignet:

**DSPEC-50, DSPEC 502, DSPEC-pro, DigiBase, DigiBase-E**

Vielleicht ist dies ja der richtige Zeitpunkt um Ihr System auf ein List Mode fähigen MCB umzurüsten. Fragen Sie nach unseren Einführungsangeboten.

## Wenn dick nicht schick ist. ORTEC Trickkiste: Auflösungsverbesserung

ORTEC Detektoren haben eine exzellente Auflösung. Vergleichen Sie bitte unsere Auflösungswerte mit denen unserer geliebten Konkurrenz. Jeder Detektor wird von uns vor Auslieferung an Sie geprüft und die Daten werden in ein Meßprotokoll eingetragen. Manchmal kann es jedoch mit der Zeit zu einer Verschlechterung der Auflösung kommen. Dies kann bei einem Tausch der Elektronik passieren, aber auch an äußeren Einflüssen liegen. Nachfolgend werden verschiedene Ursachen für eine Auflösungsver schlechterung besprochen und Lösungsansätze aufgezeigt.

Generell gilt: Trat die Auflösungsver schlechterung sprunghaft auf so sollte zuerst überprüft werden, ob und was an der Meßkette verändert worden ist.

### Mikrophonie

Mikrophonie (siehe Artikel in dieser Ausgabe der ORTEC News) tritt immer dann auf, wenn der Detektor Vibrationen ausgesetzt ist. Vibrationen können zwei Ursachen haben. Die Verwendung einer elektromechanischen Kühlung, wie dem ORTEC X-Cooler, oder durch Vibrationen von Außen. Der X-Cooler ist selten das Problem, da die Vibrationen die vom Kompressor kommen gut durch den 3 m langen Schlauch zum Kühlkopf gefiltert werden. Durch falsche oder ungünstige Montage kann es jedoch zu Problemen kommen. Um Festzustellen, ob die Mikrophonie vom X-Cooler kommt, kann man diesen einfach für 10 min ausschalten um ein Spektrum aufzunehmen. Danach sollte der X-Cooler aber sofort wieder eingeschaltet werden. Der Kompressor sollte das Detektorsystem nicht berühren. Kompressor und Detektorsystem sollten auf einem Betonboden stehen. Eine Moosgummiunterlage unter dem Kompressor kann helfen. Der Schlauch sollte nicht in Windungen liegen sondern möglichst ausgerollt.

Bei einem IN2 System kann es durch äußere Einflüsse zu Mikrophonie kommen. Hier kann ebenfalls eine Moosgummiunterlage unter dem Dewar und/oder eine Gummischicht zwischen Detektor und Bleiburg helfen.

### Elektromagnetische Interferenz

Durch elektromagnetische Induktion kann es zu Störpulsen kommen. Es kann sowohl der Detektor mit Vorverstärker betroffen sein, oder die Signalkabel. Wenn die Detektorkapsel als Antenne arbeitet, dann sollte versucht werden, den Detektor zu drehen. Man fängt mit 90° an und prüft jeweils die Auflösung auf Verbesserung. Kabel können anders gelegt werden oder notfalls mit Alufolie abgeschirmt werden. Es sollte immer auch versucht werden die Störquelle für die Radiostrahlung zu finden. Dies kann ein Monitor sein, ein starker, elektrischer Motor oder Elektrische Schalter.

### Vorverstärkerbefestigung und HV-Filter

Der Vorverstärker ist mittels zweier Schrauben am Kapselansch befestigt. Sollten sich die Schrauben gelockert haben, so kann es zu Erdschleifen führen. Des weiteren kann ein lockerer HV-Filter Probleme verursachen. Die Reparatur ist einfach, aber man muß dafür das Vorverstärkergehäuse öffnen. **Wir empfehlen diese Arbeiten von ORTEC Personal durchführen zu lassen, da Fehler in der Handhabung hier schnell teuer werden können.**

### Schlechte Verbindung oder Kabelbruch

Steckverbinder können leicht oxidieren und Kabel können brechen, ohne daß von außen eine Beschädigung sichtbar ist. Um diesen Fehler zu identifizieren, sollte an den Kabeln „gewackelt“ werden um zu sehen, ob das Spektrum schlechter wird. Alle Verbindungen sollten auf festen Sitz und Korrosionsfreiheit geprüft werden. Alte Kabel sollten immer gegen neue getauscht werden. BNC Kabel können leicht mit einem Ohmmeter auf schlechte Isolierung untersucht werden.

### Vorverstärker und Verstärker

Einen defekten Verstärker identifiziert man am Besten durch Tausch gegen einen anderen. Bei einem analogen System wird nur der NIM-Verstärker getauscht, bei einem digitalen System muß dieses komplett getauscht werden. Wenn ein Oszilloskop vorhanden ist können die Signale des Vorverstärkers und des Verstärkers auch damit überprüft werden. Das Vorverstärkersignal sollte ein DC Level von < 100 mV haben. Höhere Werte deuten auf einen Defekt hin.



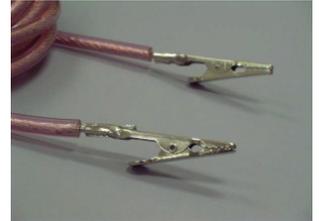
## Fortsetzung

### Erdschleifen

Durch unterschiedliche Erdpotentiale innerhalb eines Systems kommt es zu einem Stromfluß. Diese Störungen werden sofort die Auflösung des Systems verschlechtern. Alle Komponenten einer Meßkette sollten auf dem gleichen Potential liegen. Dazu ist es ersteinmal notwendig, daß alle elektrischen Verbraucher an der gleiches Phase des Hausnetzes hängen. Am besten wird eine hochwertige Mehrfachsteckdosenleiste verwendet.

Der Handel bietet auch gefilterte Steckdosenleisten an mit denen wir gute Erfahrungen gemacht haben. Wenn Störungen auf dem Netz (z.B. Hydraulische Pressen im gleichen Haus) sind dann ist über eine USV nachzudenken, die als Pufferbatterie zwischen Netz und Verbraucher Störungen filtern kann.

Eine zusätzliche Erdleitung zwischen Detektor und Elektronik und/oder Elektronik und PC und/oder X-Cooler und Detektor oder... Dies kann schnell den Übeltäter überführen. Leider gibt es hier kein Rezept welches immer hilft.



### Detektor

Wenn der Leckstrom im Kristall ansteigt, so kann es vorkommen, daß der Detektor zwar noch funktioniert, aber seine Auflösung schlechter wird. Der Leckstrom wird durch die Verunreinigungen an der Kristalloberfläche verursacht. Das kann durch ein schlechtes Vakuum in der Detektorkapsel verursacht worden sein oder durch zu frühes Wiedereinkühlen nach einem Shutdown. Um diesen Fehler zu finden, sollten ein Diagramm Auflösung-gegen-Detektorhochspannung aufgenommen werden. Ausgehend von der empfohlenen Betriebsspannung wird die Auflösung mit immer um 200 V niedrigerer HV bestimmt. Ein sicheres Zeichen für einen erhöhten Leckstrom würde sich in besseren Auflösungen bei verringerter HV niederschlagen. Erreicht die HV das Limit für die totale Verarmung, so wird die Auflösung nun schlechter mit weiter sinkender HV, da der Kristall nun nicht mehr komplett verarmt ist und es zu einer unvollständigen Ladungssammlung kommt. Sollte die Auflösung besser werden bei einer niedrigeren HV und sollte dieser Wert akzeptabel sein, so spricht nichts gegen eine Verwendung des Detektors bei diesem Hochspannungswert um seine Messungen abzuschließen. **Danach sollte aber umgehend der ORTEC-Service in Anspruch genommen werden.**

Ist dies nicht der Fall, so kann versucht werden den Detektor thermisch zu reparieren. Der Detektor sollte komplett aufgewärmt werden und 24 Stunden bei Raumtemperatur gelagert werden. Danach wird der Detektor ganz normal wieder eingekühlt. In einigen Fällen können so Verunreinigungen auf der Kristalloberfläche abgedampft werden. Eine Reparatur bei ORTEC ist immer dann anzuraten, wenn beide Methoden nicht funktionieren.

Liebe ORTEC Kunden

Sollten Sie mal Probleme mit Ihrem ORTEC Gerät haben, so ist es sicherlich immer ein guter Ratschlag ,sich direkt an uns zu wenden. Wir kommen gerne bei Ihnen vorbei und schauen nach dem Rechten und sollte es ein größeres Problem geben, so steht unser Servicezentrum in England jederzeit zur Verfügung. Martin, Sharon, Will und Ken sind langjährige Experten und wir in Deutschland sind immer wieder erstaunt wie schnell Reparaturen ausgeführt werden.





# ORTEC

*ORTEC die Messspezialisten von AMETEK*

Ametek GmbH  
Rudolf-Diesel-Str. 16  
40670 Meerbusch

Tel: 0049 (0)2159 / 9136-40  
Fax: 0049 (0)2159 / 9136-80  
E-Mail: [vanseveren@ametek.de](mailto:vanseveren@ametek.de)

Sie finden uns auch im Internet mit dem aktuellen Produktkatalog, sowie vielen Fachartikeln rund um die nukleare Meßtechnik:

[www.ortec-online.com](http://www.ortec-online.com)

## So erreichen Sie uns



### Von der A57 (Köln-Krefeld) kommend

- Autobahnausfahrt Bovert
- an der Ausfahrt Ampel links auf die "Meerbuscher Straße (B9)" und immer geradeaus,
- über den Bahnübergang in Osterath und der Vorfahrtsstraße nach rechts folgen auf den "Bahnhofsweg (B9)" und immer geradeaus.
- An zweiter Ampelkreuzung ("Kaiser's") links in die Comeniusstraße.
- Sofort wieder rechts in die "Rudolf-Diesel-Straße"
- Diese Straße bis fast ans Ende durchfahren
- Auf der rechten Seite finden Sie die AMETEK GmbH

### Von der A44 (Aachen-Düsseldorf) kommend

- Ausfahrt Fischeln/Meerbusch-Osterath
- Links abfahren in Richtung Osterath ("Krefelderstraße (B9)")
- An zweiter Ampelkreuzung ("Kaiser's") rechts in die Comeniusstraße.
- Sofort wieder rechts in die "Rudolf-Diesel-Straße"
- Diese Straße bis fast ans Ende durchfahren
- Auf der rechten Seite finden Sie die AMETEK GmbH



<http://www.ortec-online.com/locations/directions/ortec-address-germany.aspx>

### Ihr ORTEC Team:

#### Dr. Uwe Jörg van Severen

Geschäftsfeldleiter Deutschland  
Tel: 0049 (0)2159 / 9136-40  
Fax: 0049 (0)2159 / 9136-80  
E-Mail: [vanseveren@ametek.de](mailto:vanseveren@ametek.de)

#### Dr. Marc Breidenbach

Technische Vertriebsunterstützung Europa  
Tel: 0049 (0)2159 / 9136-44  
Fax: 0049 (0)2159 / 9136-80  
E-Mail: [marc.breidenbach@ametek.de](mailto:marc.breidenbach@ametek.de)

#### Peter Koch

Vertriebsbeauftragter Nord (PLZ 0-4)  
Tel: 0049 (0)5551 / 9966-90  
Fax: 0049 (0)5551 / 9966-91  
E-Mail: [peter.koch@ametek.de](mailto:peter.koch@ametek.de)

#### Dr. Patrick Eulgem

Vertriebsbeauftragter Süd (PLZ 5-9)  
Tel: 0049 (0)2159 / 9136-48  
Fax: 0049 (0)2159 / 9136-80  
E-Mail: [patrick.eulgem@ametek.de](mailto:patrick.eulgem@ametek.de)

#### Christina Fischer

Auftragssachbearbeitung  
Tel: 0049 (0)2159 / 9136-42  
Fax: 0049 (0)2159 / 9136-80  
E-Mail: [christina.fischer@ametek.de](mailto:christina.fischer@ametek.de)

#### Christian Saidler

Vertriebsleiter Österreich  
Tel: 0043 (0)2285 / 64030  
Fax: 0043 (0)2285 / 64031  
E-Mail: [christian.saidler@ametek.com](mailto:christian.saidler@ametek.com)

ORTEC NEWS ist ein elektronischer Newsletter der unregelmäßig an Kunden versendet wird, deren Email-Adresse uns in Folge eines erstellten Angebotes vorliegt. Falls Sie in Zukunft keine elektronischen Produktinformationen von uns erhalten möchten, dann antworten Sie auf diese Email mit "remove address" in der Betreffzeile.