

## TT-SENSOR-TECHNOLOGIE

Der TT-Sensor beinhaltet eine interne Antennenreihe (Array) und einen Ultra-Breitband (UWB) Empfänger. Die Sensoren berechnen den Standort der TT-Tags auf der Grundlage der erkannten UWB Sendesignale von den Tags. Jeder Sensor hat auch einen bi-direktionalen Steuer- und Telemetrie-Link (2,4 GHz) für Steueranweisungen und Überwachung der Tags.

Jeder Sensor bestimmt sowohl den Azimuth als auch den Empfangs-Elevationswinkel (AOA) des UWB-Signals. Die Zeitdifferenz der ankommenden Information (TDOA) wird bestimmt durch ein Netzwerk von Sensoren, die über ein Zeitkabel miteinander verbunden sind. Diese einzigartige Kombination von AOA- und TDOA-Messtechnik liefert ein zuverlässiges und robustes Lokalisationssystem, und ermöglicht dadurch eine präzise 3D Lokalisation, die dadurch zeitlich bestimmt ist, wenn zwei Sensoren das gleiche Signal erhalten.

Der TiMax-Tracker besteht im Prinzip aus einem kostengünstigen System, das inkrementell beliebig ausgebaut werden, z.B. um eine höhere Redundanz und Zuverlässigkeit und höhere Komplexibilität der Host-Umgebung zu ermöglichen. Die TT-Sensoren sind wetterunempfindlich, gemäß IP30 als Standard und in vollem Umfang wettergeschützt, wo immer es das System erfordert.

## TT-TAGS-TECHNOLOGIE

Bei den TT-Tags wird eine einzigartige HF-Dual-Architektur angewendet. Bei Befehl durch den TT-Sensor übertragen die Tags einen ultra-breitbandigen Radar Impuls, um den Sensor in diese Richtung zu bewegen. Sie sind auch mit einem bi-direktionalen Schalter für den Telemetrie-Kanal versehen. Eine 2,4 GHz Kommunikationsfunktion ermöglicht es dem System die Übertragung von dynamischen Instruktionen an die Tags, unterschiedliche Update Raten und die Überwachung der Batterie-Lebensdauer. Die TT-Tags sind Spritzwasser geschützt entsprechend IP63.

## TT-SENSOR – TECHNISCHE DATEN

### Grösse und Gewicht:

Abmessungen: 20 cm x 14 cm x 6 cm  
Gewicht: 650g

### Betriebsbedingungen:

Temperatur: Standard-Temperaturbereich -20...60° C  
weitergehende Bereiche auf Anfrage

Luftfeuchtigkeit 0...95%, nicht kondensierend

### Gehäuse:

Standard IP30

### Sende-/Empfangsbereich:

Bis zu 160 m

### Genauigkeit

Die erzielbare Genauigkeit liegt  $\geq 15$  cm im 3D Umfeld

### Hochfrequenzträger:

Ultra-Breitband (6 GHz...8 GHz)  
Telemetrie-Kanal 2,4GHz

### Sicherheitsstandards

Gemäß FCC Part 15; EU-CE  
Sicherheit Class 1, Div 1, Zone 1 auf Wunsch

### Netzteil:

Betriebsspannungsversorgung PoE (Power over Ethernet) IEEE 802,3af  
Niederspannung 12V = @ 10W

### Montage Zubehör (mitgeliefert):

Einstellbarer Montagewinkel, Klemm- oder Schraubplatte



Rückseitenansicht des TT-Sensors  
(Abmessungen: ca. 20 x 14 cm)



Abbildung in echter Größe

## TT-TAGS - TECHNISCHE DATEN

### Grösse und Gewicht:

Abmessungen 38 x 39 x 16,5 mm  
Gewicht: 25g

### Betriebsbedingungen:

Temperatur: Standard Temperaturbereich: -20°...+ 60°C  
Optional: -30°C...+70°C

Weitere Betriebstemperaturbereiche auf Anfrage

Feuchtigkeit: 0...95%, Nicht kondensierend

### Gehäuse:

Standard IP63

### Peripherie:

Anwender programmierbare LED-Drucktasten  
und Anwender programmierbare Bewegungsdetektoren

### Hochfrequenzträger:

Ultra-Breitband (6 GHz...8 GHz)  
Puls-Updatezeiten 0,01 Hz...20 Hz  
Telemetrie-Kanal 2,5 GHz

### Sicherheitsstandards:

FCC Part 15, Subpart F (anhängig); EU-CE  
Sicherheit Class 1 Div 1, Zone 1 auf Wunsch

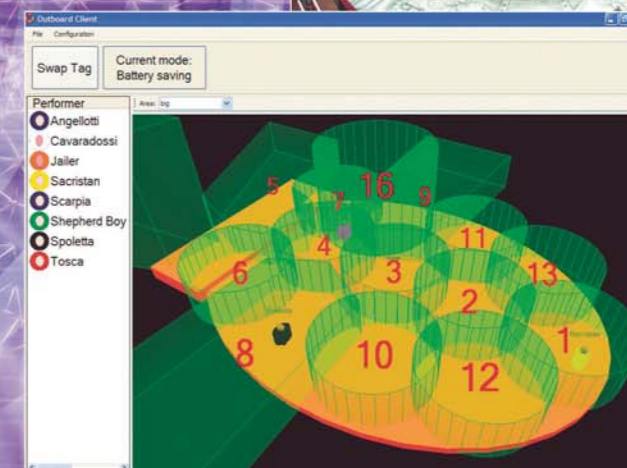
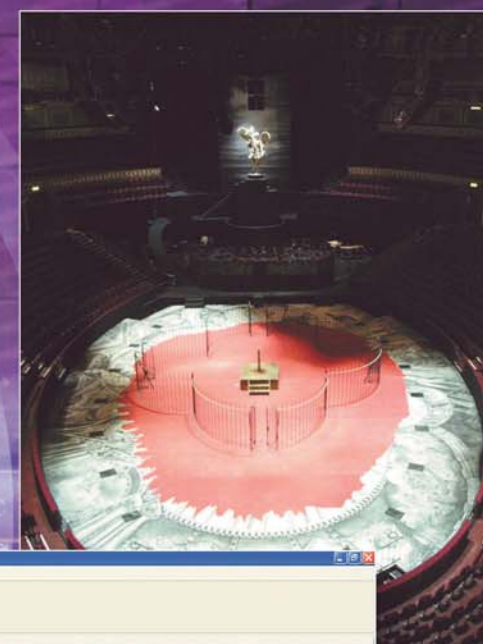
### Spannungsversorgung und Batteriebetriebsdauer:

3-V-Knopfzelle (CR2477)  
 $\geq 5$  Jahre Dauerbetrieb bei periodischen Leuchtzeiten von 5 s  
Dauerbetrieb unter typischen Showbedingungen von 3...4 Monaten.

# TiMax TRACKER

## Lokalisierung für Vocals und Effekte

- Radar-Überwachung von Audio- und Showablauf
- Verfolgt exakt mehrere Künstler in einem 3D-Raum (Schallquelle deckungsgleich mit optischem Erscheinen)
- Unübertroffenes UWB-Tracking bezüglich Bewegungsgenauigkeit und Geschwindigkeit des Künstlers auf der gesamten Bühne
- Verbesserte Sprachverständlichkeit, größere Ausdruckskraft in der Dramaturgie
- Innen-oder Aussen-Events - jede Veranstaltungsgröße ist möglich
- Bedienfreie Echtzeitabbildung innerhalb der Bühne





Raymond Gubbay Tosca at the RAH February 2008 - Alistair Muir

## AUTOMATISCHES PANNING VON VOCALS UND EFFECTS IM BÜHNENBILD

Erstaunlich akkurat • Beruhigend zuverlässig • Unübertroffene Flexibilität

Der **TiMax Tracker (TT)** ist ein Echtzeit räumliches Erkennungssystem in Bezug auf den jeweiligen Aufenthaltsort des Performers im gesamten Bühnenbildbereich, incl. Seiner drahtlosen Mikrofone und evtl. verwendetet Animatronics. Das TT-System kann auch dazu verwendet werden, ganze Sound Lab Effekte oder Bühnen-Szenarien zu verschieben, ja sogar ganze 3D-Audio-Panoramen, die durch die TiMax generiert wurden. Dazu hat das Leitungssystem noch Platz für andere Steuermedien, wie Licht- oder Video- Server.

TT ist im Grunde genommen ein Indoor/Outdoor Radarsystem mit einer Lokalisierungsgenauigkeit von etwa 15 cm und einer Ansprechzeit, wie sie die mit bisherigen Technologien wie RFID oder WiFi nicht möglich waren.

### Das System besteht aus 3 Komponenten:

- Batteriebetriebene UWB Puls-Sender (Tags) für die Markierung des Künstler
- UWB-Radar-Empfänger, die rund um den Künstler angebracht positioniert sind, wo er Signale von all seinen Tags reflektiert
- Software, die die Reflektionsanalysen von den Sensoren auswertet und dem Choreografen/Regisseur wichtige Hinweise für die weitere Dramaturgie geben. Die Übermittlung der Daten erfolgen alle in Echtzeit

Die TT-Tags übermitteln UWB-Puls signale an Geräte im lizenzfreien 6...8 GHz-Radarband, die wiederum durch die TT-Sensoren rund um die Bühne empfangen werden. Die Tags werden so angebracht, dass sie eine Kombination aus Einfallswinkel (AOH) und Zeitdifferenz bis zum Eintreffen (TDOH) darstellen. Diese kombinierten Messmethoden ermöglichen zusammen mit einem grossen Frequenzband-Bereich (UWB) einen stabilen Datenstrom, der unempfindlich in Bezug auf Mehrfachreflexionen und Einzelfrequenz-Interferenzen ist.

## ANPASSUNG DES SYSTEMS

Für eine sehr grosse Event, wie beispielsweise Musicals, Opern usw. werden typischerweise 6 TT Sensoren über dem Bühnenraum (Umfang) verteilt. Eine konventionelle stufenartige Vorbühne benötigt nur 3 oder 4 Sensoren. Kleine Vorbühnen erreichen oft gute Ergebnisse mit nur 2 Sensoren. In jedem Fall müssen die IT Tags nur von den beiden Mitspielern innerhalb der 3-Zonen-Area erkannt werden. Zusätzliche Sensoren in einem noch grösseren Publikum helfen bei der akuraten 3-D-Lokalisierung und Verfolgung der Künstler, selbst bei Verdeckungen, Abschattungen oder Hindernissen.

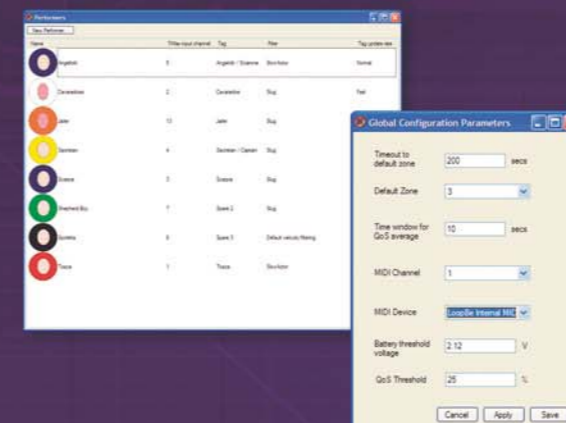
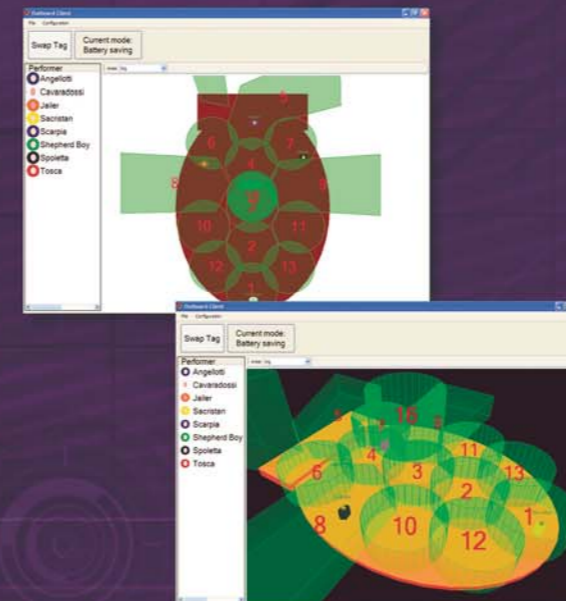
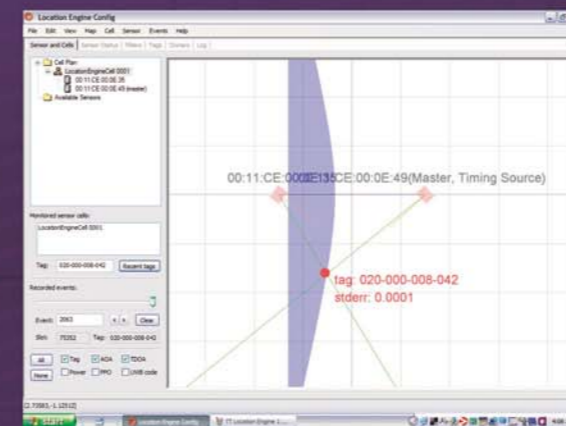
Bei Outdoor-Events mit mehreren 100 Metern Ausdehnung, wie beispielsweise bei einem Themenpark, kann das TT-System praktisch unlimitiert ausgebaut werden. Erweiterung und die die Anpassung erfolgen durch Bildung angrenzender Gruppen von Sensoren, die über Ethernet-Kabel mit einem zentralen Computerserver verbunden werden. Der Server kann mehrere Klienten (Künstler) bedienen, so dass z.B. sichtbares Klebestreifen, farbige Windschütze für die Überwachung weiterer Parameter (Batteriespannung etc) nicht erforderlich sind. Ein TiMax-Tracker ist durch Montage der TT-Sensoren rundherum idealerweise ausreichend für eine Freilicht-Bühne..

## TiMax TRACKER SOFTWARE UND TiMax AUDIO BILD MATRIX

Die TiMax Tracker (TT) stellt die Tag Locations auch bei komplexen Tracking Zonen und Arealen in erstaunlich genauer Definition dar. Diese sind beim Programm Setup korrekt kreiert worden, während die Künstler noch auf der Bühne standen.

Die TT-Software sendet MIDI-Messages zur TiMax Audio Matrix Showcontrol Software, die des weiteren noch die Pegel und Anzahl der vom Künstler getragenen Mikrofone für diese spezifische Adresse übermittelt, um die TiMax Delay Matrix davon zu unterrichten, dass Mikrofonwerte wie Pegel und Delay besser von einem anderen in der Nähe befindlichem Künstler übernommen werden sollten.

All das genannte geschieht in Echtzeit ohne Intervention vom Betreiber und reduziert hierdurch natürlich die Zeit für die Proben und Rehearsals. Und die TiMax Showcontrol Software und Audio Matrix können gleichzeitig auf den TiMax Tracker reagieren. Die MIDI-Message besteht aus dem Header, den ersten Bites der Tag-Nummer (z.B. TiMax und Audio-Input). Das zweite Bit ist die Setting Location (z.B. TiMax Image Definition)



## INTELLIGENTE LOCATION SOFTWARE

Der TiMax Tracker beinhaltet eine hochentwickelte Location-Engine mit der sich das System nach Eingabe einiger Beispieldaten selbst kalibrieren kann. Ein intelligenter Kalibrier-Wizard kalibriert automatisch jeden Sensor (AOA und TDOA) innerhalb von 5 Sec.

Die Informationen dieser Sensoren werden über ein CATS Netzwerk an einen POE Ethernet-Switch weiter gereicht. Der Router/Switcher wiederum ist mit einem PC oder Mac verbunden, der eine Unmenge Informationen über diesen Weg für die weitere Auswertung bezieht. Das Screenfenster zeigt die Bühne in 2D oder 3D über ein einfaches Gitternetzwerk. Bilder hierzu werden in den Formaten .jpg und .dxf übertragen. Hinzu kommen Bühnensichtbarkeit, usw. Diese Map listet alle Tags und Displays in der Nähe des Echtzeit-Displays auf, Mischfarbwerte an LEDs werden zurück gesetzt. Hiermit wird dem Bediener natürlich wieder an zentraler Stelle viel Information zur Verfügung gestellt.

Mehrfache 2D oder 3D Tracking-Zonen werden dann auf der Map übereinander projiziert entweder quadratisch oder mit ovalen Formen als Entscheidungshilfe zur Definition des weiteren Bühnenaufbaus.

Falls ein Tag innerhalb seines Wertes oder Bereichs streut, wird er in die Default-Zone verschoben und ist auf der Map zu sehen. TT- Tags können während der Show ausgetauscht (hot-swapped) werden.

Bis zu 60 Tags können innerhalb jeder TiMax-Tracker-Zelle oder einer unbegrenzten Anzahl von querverbunden interlinked Zellen aufgenommen werden. Jeder Tag-Refresh kann dem Schauspieler oder Regisseur Anregung für weitere Verbesserungen geben. Die Gesamtzahl der wirklich erforderlichen Komponenten ist stets leicht an die Bühnenverhältnisse anzupassen.