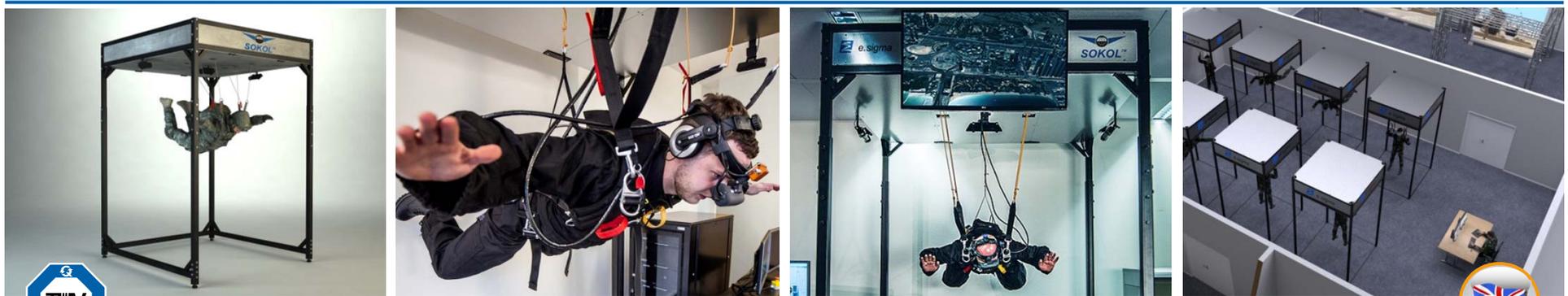


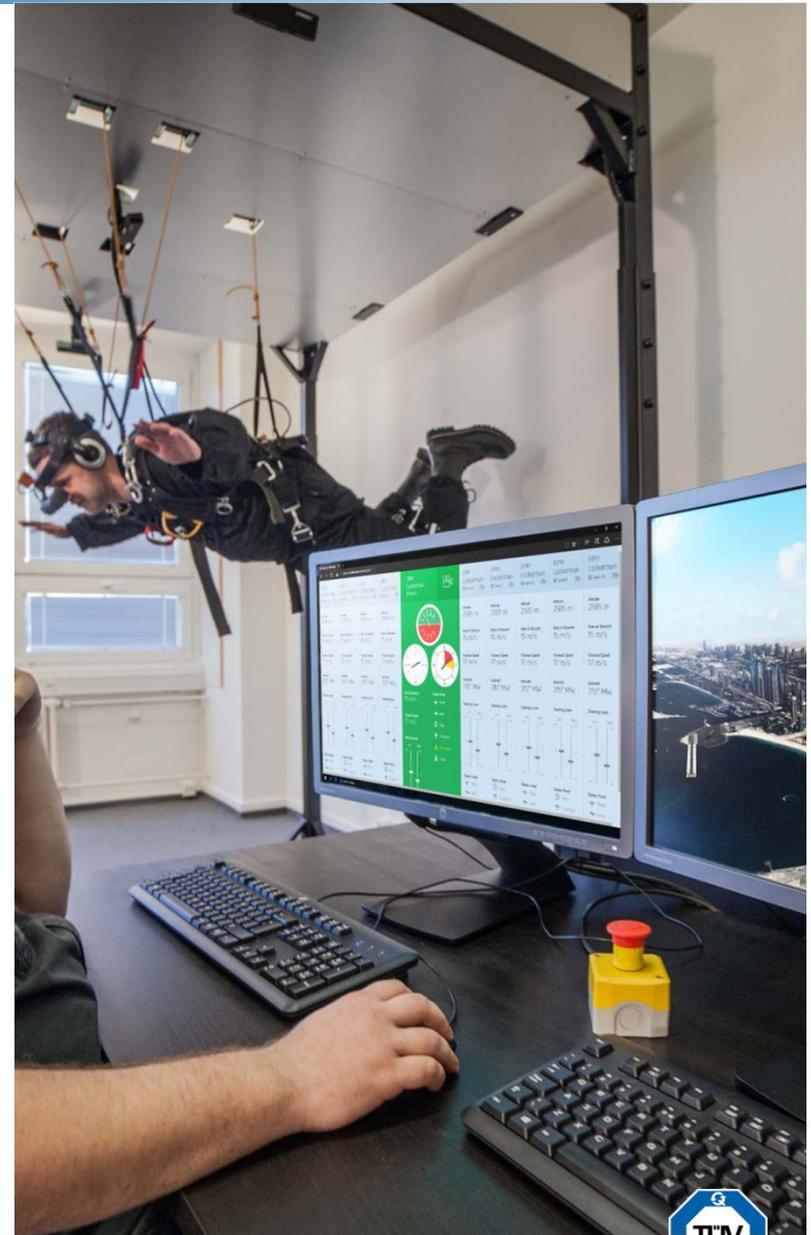
# SOKOL™

## Fallschirmsprungsimulation



# Ausbildungsbereiche SOKOL™

- Simulation von HALO (High Altitude Low Opening) or HAHO (High Altitude High Opening) Fallschirmsprüngen
- Kontrolle und Lenkung steuerbarer Fallschirme
- Optimierung der Körperhaltung während des freien Falls und Einleitung der Schirmöffnung
- Training von Fehlfunktionen des Fall- und Reserveschirms
- Training zur Vermeidung von Kollisionen
  - Formationsspringen
  - Bodengefahren
- Fallschirmabsprung und Flug auf Landezone
- Navigation in unbekanntem Gebiet und Nutzung alternativer Landebereiche
- Ziellandung in einem definierten Landebereich



# SOKOL™ - Alleinstellungsmerkmale

- Kalibrierfreie Inbetriebnahme
- Realistisches, aktives Force Feedback während des freien Falls und der Schirmfahrt für Stall Effekte, Wind, Turbulenzen, etc.
- Simulation von Notfallmaßnahmen, z.B. Cut Away und Ziehen der Reserve
- Mehrparteien-Gefechtsfeldszenarios (z.B. feindlicher Beschuss) für Missionsplanung und -vorbereitung inkl. MOUT
- Geospezifische, photo-realistische 3D Datenbasen, Modelle und Effekte, z.B:
  - 3D clouds, snow, waves and reflections on wet surfaces
- Drahtlose Sensoren, kompatibel mit allen Gurten und Behältersystemen
- Drahtloses Tracking der Freifallposition
- Dynamische IR Darstellung (Black hot / White hot)
- Vernetzung mit anderen Simulatoren



3D snow



3D clouds



3D waves

# SOKOL™ - Aufbau

## Rahmen

- Einfacher modularer Rahmen
- Platzbedarf: 4,00 m x 4,00 m
- Höhenverstellbar: 2,70 m - 3,30 m

## Force Feedback System

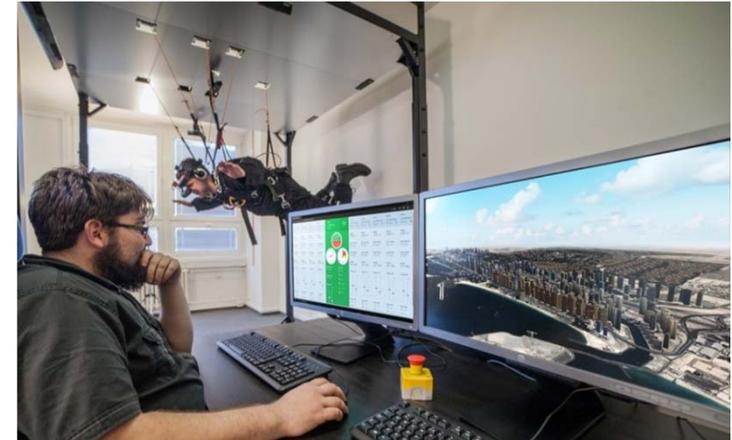
- Energiesparsame Baugruppen
- Software ermöglicht einfache Funktionserweiterung
- Kleine Baugruppen (Motor, Inverter)
- Geschlossenes, nicht sichtbares System
- Reduzierung des Wartungsaufwands durch Standard-Baugruppen und weltweite Verfügbarkeit



# SOKOL™ - Ausbilderstation

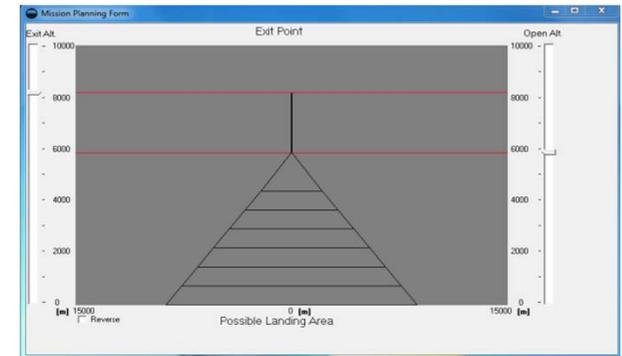
## Ausbilderwerkzeuge

- Ausbilderstation mit benutzerfreundlicher Bedienoberfläche zur Planung, Erstellung und Kontrolle der Missionen
- Echtzeit-Trainingswerkzeuge zur Voreinstellung, laufenden Kontrolle und ad hoc Auslösung diverser Fehlfunktionen
- Vielfältige Interaktionsmöglichkeiten während des Trainings
- Integriertes Aufzeichnungs- und Berichtsmodul
- Überwachungssystem zur Beobachtung laufender Trainingseinheiten einzelner oder mehrerer Springer oder zur Trainingsrückmeldung
- Koordination von Gruppensprüngen

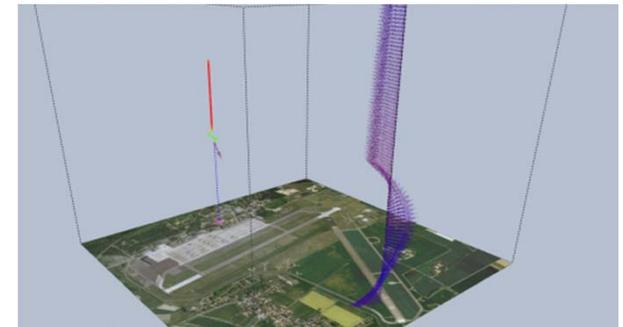


## Missionsplanung

- Einstellung initialer Umweltbedingungen
- Auswahl des Schirmtyps
- Definition des Absetz- und des Öffnungspunktes
- Software kalkuliert möglichen Absetzpunkt für ein definiertes Zielgebietes basierend auf Windschichten
- Anzeige der Landungszone und des Flugbereiches in der Bedienoberfläche
- Missionsplanung unterstützt durch drehbaren, zentrierbaren und vergrößerbaren 3D Cube:
  - Anzeige des Fallschirmspringers
  - Anzeige von Windvektoren in verschiedenen Höhen
  - 2D Gelände
  - Anzeige der Flugbahn des Fallschirmsprunges
  - Automatische Änderung des Geländes bei Verlassen des im 3D Cube definierten Gebietes



Setting exit point altitude and chute opening altitude



Virtual scene in 3D Cube



Virtual scene in 3D Cube

# SOKOL™ - Debriefing

## Debriefing System (optional)

- Workstation mit Monitoren (Kontrollpanel)
- Bildschirme zeigen individuelle Trainingsleistung und Abläufe
- Echtzeit Monitoring und Review des Fallschirmsprunges
- Zustand aller Objekte rekonstruierbar
- Review des Fallschirmsprunges im IG, in 3D Brillen oder in GUI darstellbar



## Trainingsrückmeldung

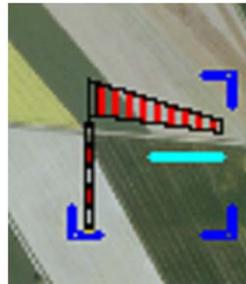
- Übungsrückmeldung durch den Ausbilder
- Darstellung der Fehlfunktionen (individuell / Gruppe)
- Umfangreiche Fehlerbesprechung mit jedem Springer



## Visuelle Effekte

- Diverse dynamische, frei positionierbare und animierbare Modelle:

- Rauch
- Windsack
- Leuchtsignale



## Akustische Effekte

- Stereophone Geräusche können in den Kopfhörern des HMD oder im IOS wiedergegeben werden:

- Akustisches Altimeter
- Wind
- Fallschirm



# SOKOL™ - Geräte

## Gerätesimulation

- Nachtsichtbrillen
- Höhenmesser (auch mit Hintergrundbeleuchtung)
- GPS Ausrüstung (auch mit Hintergrundbeleuchtung)
- Kompass (auch mit Hintergrundbeleuchtung)
- Akustischer Höhenmesser
- AAD (Automatic Activation Device)
- Gerätepositionierung variable einstellbar
- Jede Maßeinheit und vielfältige Gerätekombinationen möglich



# SOKOL™ - Bewegungssteuerung



## Bewegungssteuerung – Motion Sensor

- Auswertung der Bewegungen des Springers
- Erfassung der Hand- und Fußbewegungen in der Freifallposition
- Evaluierung von Körperbewegungen und Freifallposition

# SOKOL™ - Visualisierung



3D HMD VR



3D HMD - Oculus Rift



120 ° Sichtfeld



Hochauflösendes 3D HMD

## Visualisierungssysteme

- Modernste hochauflösende 3D-Datenbrillen aus dem Gaming-Bereich
  - Auflösung: 1280 x 1024 Pixel pro Auge
  - Hoher Tragekomfort, geringes Gewicht, kein Seitenlicht-Einfall
  - Integrierter Kopf-Bewegungssensor
  - Qualitätslinsen / großes Sichtfeld
- Kabellose Anbindung

# SOKOL™ - Visualisierung



Nacht, 2 Uhr morgens

Sonnenuntergang im Wald

Nachtszene mit Beleuchtungseffekten

Nebel und reduzierte Sichtweite

Wolken und Schnee

## Bildgenerierung

- Image Generator mit umfangreichen Funktionen:
  - Echtzeit 3D-Rendering
  - Vollfarbige Texturen
  - Präzise Entfernungs- und Sichtweitenberechnung
  - Einstellung von Tages- und Jahreszeiten
  - Regen, Nebel, Schnee
  - Licht-, Partikel- und dynamische Schatteneffekte
  - Realistische 3D Wolken, Wellen, Schneebedeckung
  - Animationen
  - Reflektionen



Dorf 8 Uhr

Dorf 13 Uhr



Dorf 17 Uhr

Dorf 19 Uhr

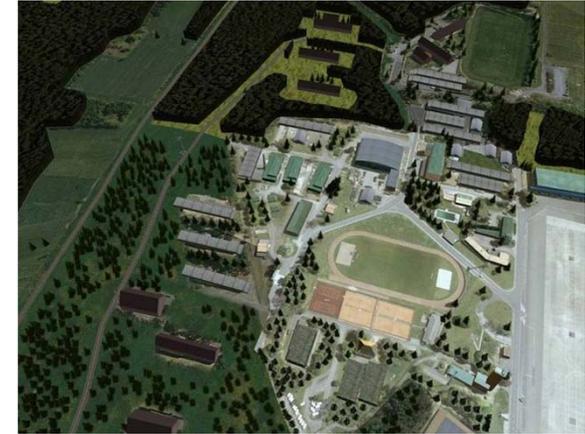
# SOKOL™ - 3D Terrain Datenbasen



**Berge**



**Gelände 50 x 50 km**

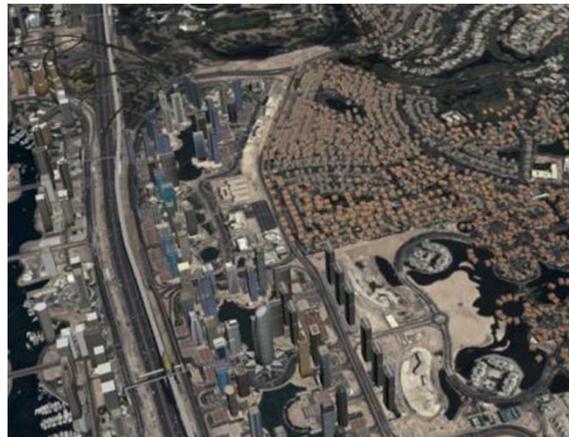


**Flughafen**

**Dubai Marina**



**Dubai Stadt**



**Wüste**



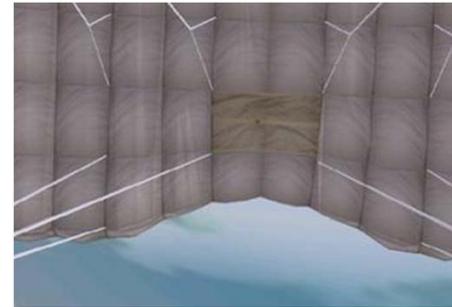
# SOKOL™ - Fehlfunktionen



Leinenüberwurf



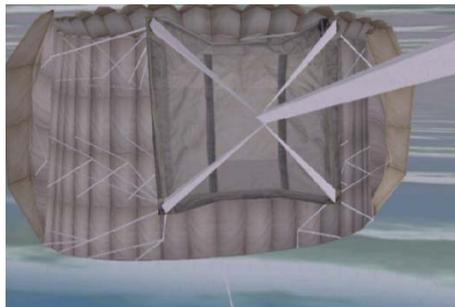
Slider verhängt sich



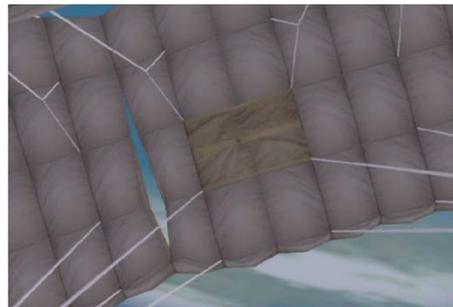
Gerissene Leinen



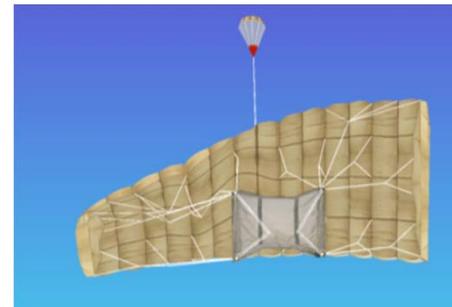
Verformter Schirm



Verdrehte Leinen



Kaputte Fallschirmkappe



Teilweise Öffnung



Packsack öffnet nicht



# Kostenanalyse

## Kosten-Nutzen-Analyse



Kosten: reale Sprung € 215,--

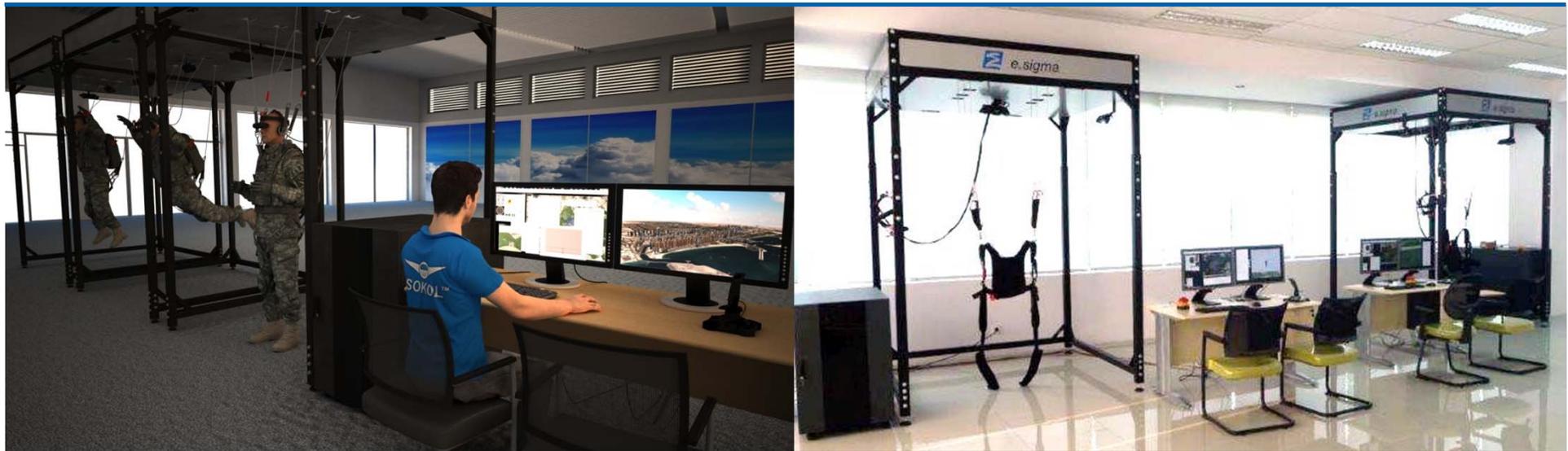
Kosten: simulierter Sprung € 37,--

Kostenersparnis pro Lehrgang €128.000,-- für zusätzliche Sprünge im Simulator

# SOKOL™ - Netzwerk

## Netzwerk-Modus

- Kontrolle und Steuerung mehrerer Simulatoren über eine Ausbilderstation
- Springer sehen sich gegenseitig innerhalb der virtuellen Umgebung als Avatare
- Vernetzung mit anderen Simulatoren möglich
  - Via SRM, HLA



# SOKOL™ - Vernetzung mit anderen Simulatoren

Fallschirm-Simulator SOKOL™



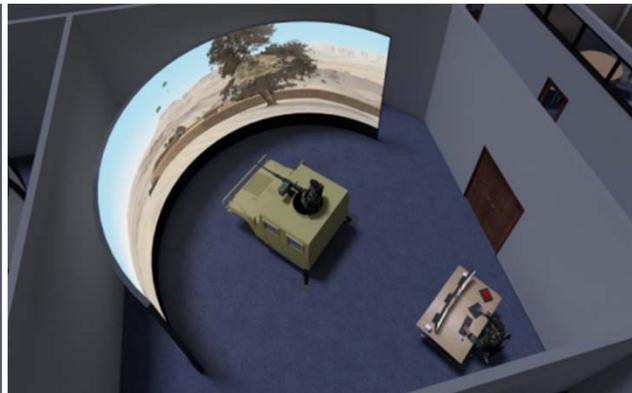
Handfeuerwaffen-Training System GLADIO™



Forward Air Controller



Joint Fire Support



Joint Fire Support Air Warfare Theater



# SOKOL™ - Training mit GLADIO™



Vernetzung mit GLADIO™  
Springer werden virtuell in GLADIO™  
abgebildet



## Wind Tunnels

- Spezialkräfte Indonesien
- Spezialkräfte Südafrika



Source: Wind tunnel Bottrop

## Base Jumping with Wing Suit

- Modifikation der „Flugdynamik“
- Modifikation des „Gurtzuges“
- Neue Datenbasen
- Volle 3D Visualisierung in der Brille



r1

Bild mit Jochen Schweizer erlaubt?

rbals; 08.11.2016



**Thank you for  
your attention!**

**e.sigma Systems GmbH**

**Max-Planck-Str. 4  
85609 Dornach / Munich  
Germany**

**Tel.: +49 (0)89 42 09 90 - 0  
Fax: +49 (0)89 42 09 90 - 69**

**[www.esigma-systems.com](http://www.esigma-systems.com)  
[contact@esigma-systems.com](mailto:contact@esigma-systems.com)**