



INSTITUTE OF
SPACE TECHNOLOGY & **SPACE APPLICATIONS**

der Bundeswehr
Universität  *München*

Satellitenavigation II – GNSS in der Luftfahrt (M.Sc. LRT)

Übung 2: Stanford Plot

Professur für Satellitenavigation (LRT 9.2)
Institut für Raumfahrttechnik und Weltraumnutzung

Übersicht

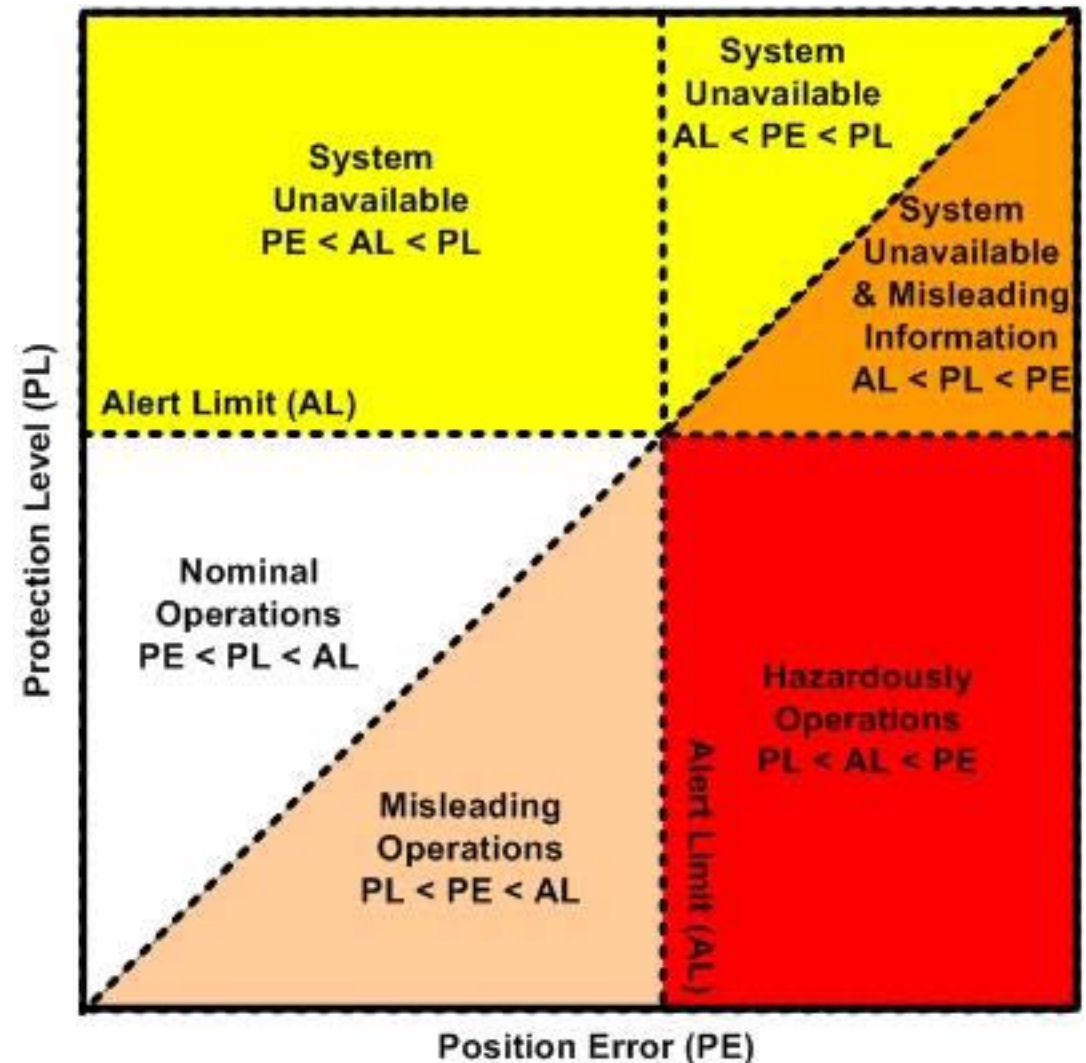
- Stanford Plot/Diagramm
- Recap Exkursion GCC
- Übung 2 – Hilfe

Stanford Plot/Diagramm

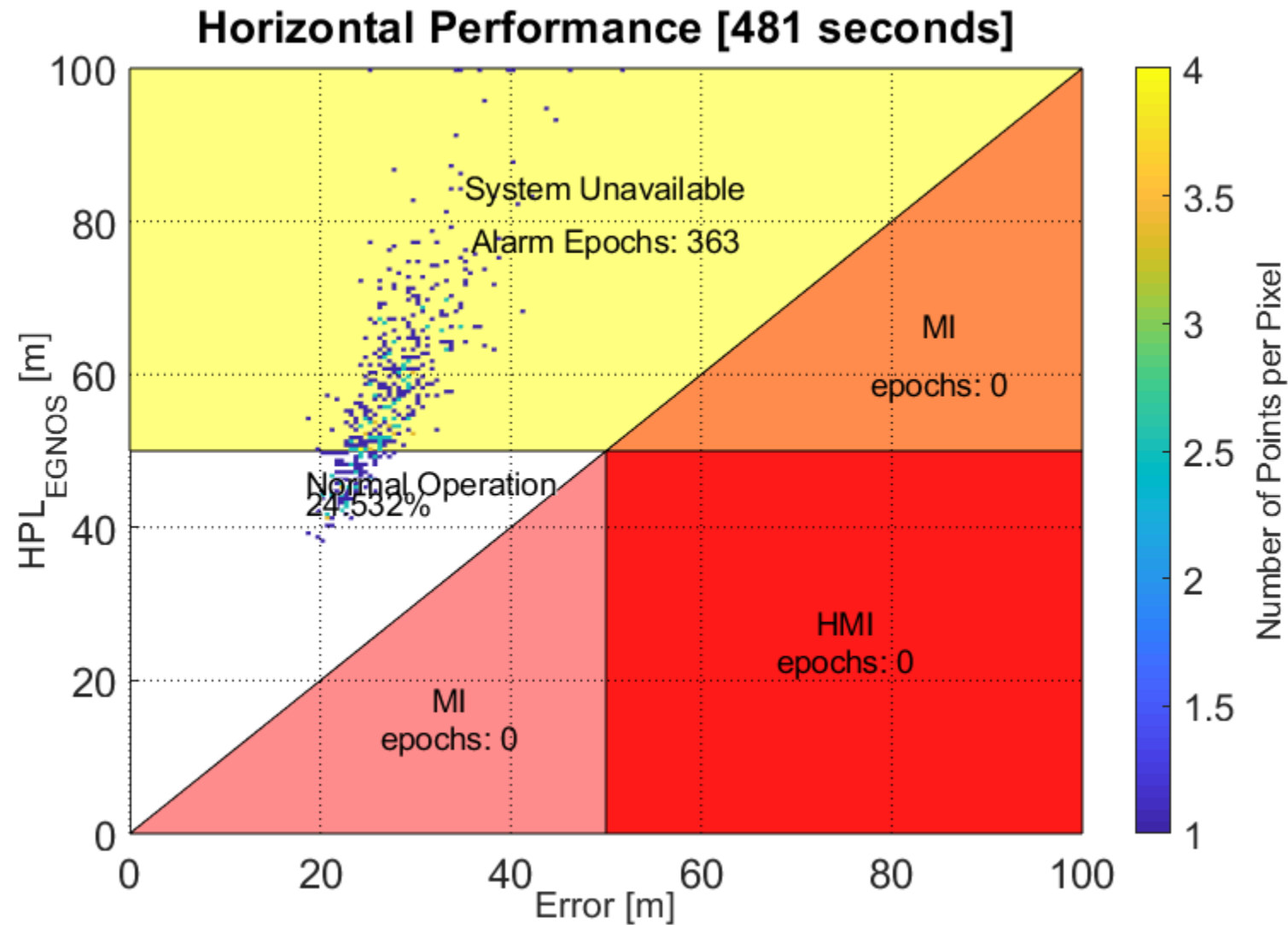
- Integritätsversagen
 - Ein Integritätsfehler ist ein Integritätsereignis, das länger als die TTA andauert und in der TTA keinen Alarm auslöst
- Stanford-Diagramm
 - Verantwortlich für Integritätsereignisse, **nicht** für Integritätsversagen
 - Ermöglicht dem Nutzer, zwischen zwei Integritätsereignissen zu unterscheiden
 - Irreführende Information
 - Gefährlich irreführende Informationen

Stanford Plot/Diagramm

- Normalbetrieb
 - $PE < PL < AL$
- Irreführende Operationen
 - $PL < PE < AL$
- Gefährlicher Betrieb
 - $PL < AL < PE$
- System nicht verfügbar
 - $PE < AL < PL$
- System nicht verfügbar und Irreführende Information
 - $AL < PL < PE$



Stanford Plot/Diagramm

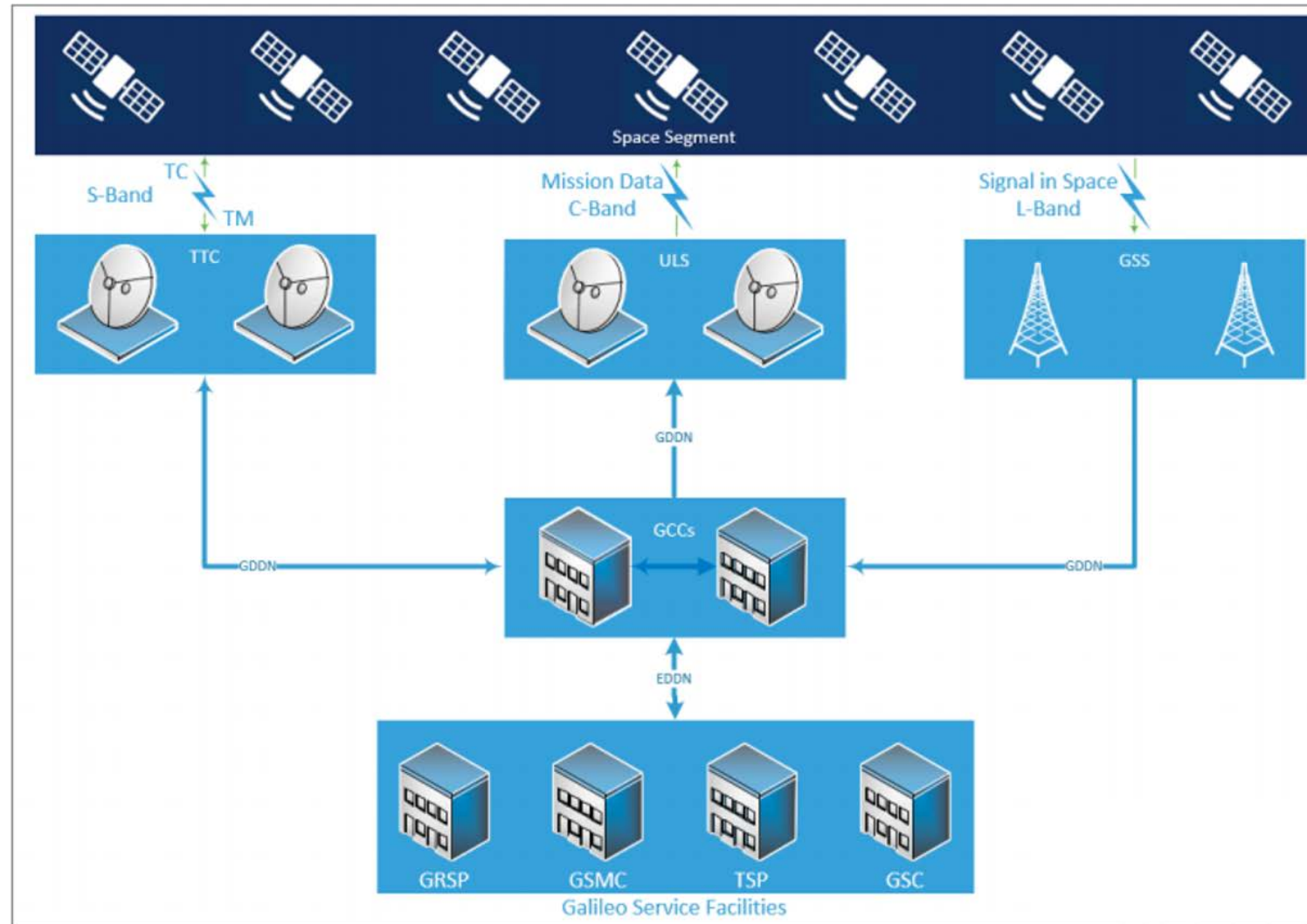


Recap Exkursion GCC

- Welche Aufgaben hat das GCC in Oberpfaffenhofen?
 - Die Galileo-Kontrollzentren umfassen Komponenten der beiden Galileo-Segmente GCS und GMS.

GCS	GMS
<ul style="list-style-type: none">• Spacecraft & Constellation Control Facility, SCCF• Spacecraft & Constellation Planning Facility, SCPF• Flight Dynamics Facility, FDF• Operations Preparation Facility, OPF• Central Monitoring & Control Facility, CMCF• GCS Key Management Facility, GCS KMF• Constellation Simulator, CSIM	<ul style="list-style-type: none">• Orbit Determination and Synchronization Processing Facility, OSPF• Message Generation Facility, MGF• Precision Timing Facility, PTF• Ground Assets Control Facility, GACF• Mission Uplink Control Facility, MUCF• Mission Support Facility, MSF• Maintenance and Training Platform, MTPF• GMS Key Management Facility, GMS KMF• Service Product Facility, SPF

Recap Exkursion GCC



Recap Exkursion GCC

- Wie sind die Remote-Sites mit dem GCC verbunden (Datenanbindung)?
 - Ein hybrides Kommunikationsnetzwerk verbindet die Remote-Stationen (ULS-, GSS- und TT & C-Stationen) über verschiedene Standard- und Spezialfunk-, kabelgebundene Daten- und Sprachkommunikationsverbindungen mit dem GCC und stellt so die Kommunikation zwischen allen Standorten sicher.

Recap Exkursion GCC

- Kann das GCC-Oberpfaffenhofen die Aufgaben des GCC in Fucino notfalls übernehmen?
 - Ja, in Fucino (Italien) und Oberpfaffenhofen befinden sich zwei redundante Elemente, die jeweils den vollständigen Betrieb gewährleisten können.
- Ist das GCC 24 Std. pro Tag 7 Tage pro Woche besetzt?
 - Ja, 24-7 Routinebetrieb im Drei-Schicht-Betrieb

Recap Exkursion GCC

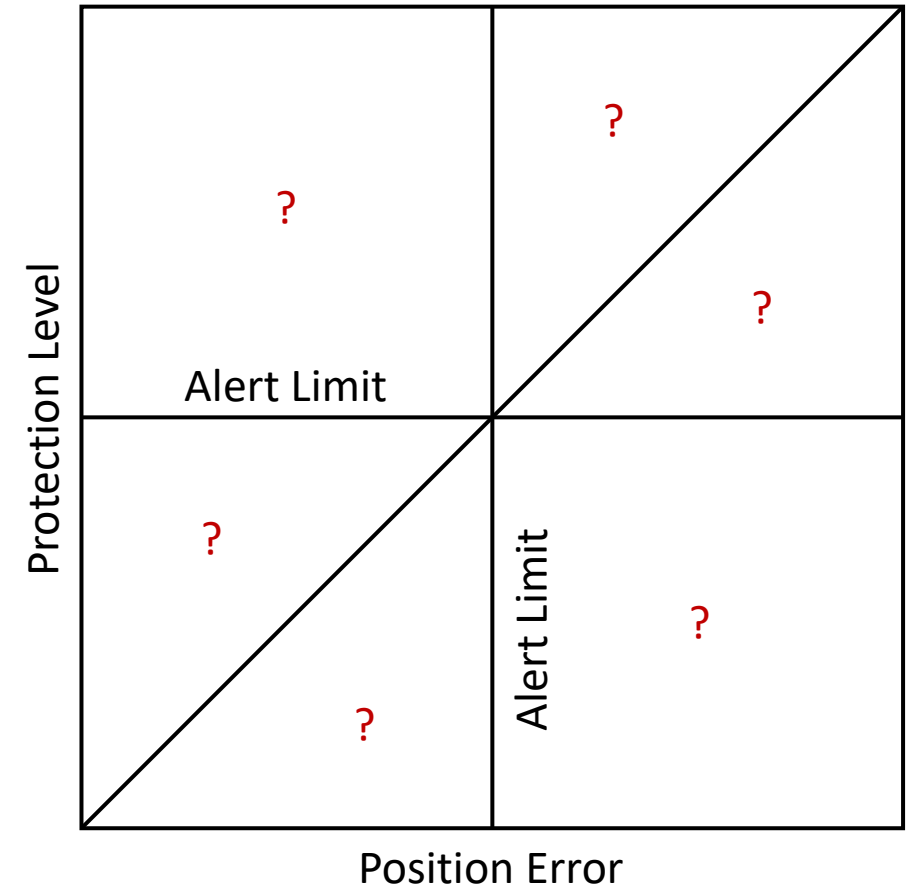
- Wie wird gebäudeseitig ein zuverlässiger/sicherer Betrieb sicher gestellt, am Beispiel der Stromversorgung?
 - Autarkes Gebäude mit eigener redundanter Stromversorgung (mehrere Dieselgeneratoren). Gebäudekomplex ist weitestgehend katastrophensicher ausgelegt.

Stanford Plot/Diagramm

- Was stellt ein Stanford Plot dar?
 - Integritätsereignisse, **nicht** Integritätsversagen
- Wie ist ein Integritätsversagen definiert?
 - Ein Integritätsfehler ist ein Integritätsereignis, das länger als die TTA andauert und in der TTA keinen Alarm auslöst

Stanford Plot/Diagramm

- Füllen Sie die mit "?" markierten Felder im Stanford-Plot aus.
- Erklären Sie den Zustand bei "System ist nicht verfügbar" gemäß dem Stanford Plot?



Übung 2 – Hilfe

- Aufgabe 1: Berechnen Sie den HPL-Wert mit
 - a) Länge = 30° , Breite = 45° , Höhe = 250 m, Elevationsmaske = 10°
 - b) Erklären Sie anhand der mit jedem sichtbaren Satelliten verbundenen Steigung (Positionsfehler – FDE Teststatistik), welcher fehlerhafte Satellit schwer zu detektieren ist.

Übung 2 – Hilfe

- Aufgabe 2: Entfernen Sie alle Satelliten, die zu einer ähnlichen Bahnebene gehören, und berechnen Sie dann die HPL-Werte für
 - a) alle Breitengrade (-90° bis 90°) mit einer Schrittweite von 15°
 - b) alle Längengrade (-180° bis 180°) mit einer Schrittweite von 10°

Übung 2 – Hilfe

- Aufgabe 3: Stellen sie Ihre Ergebnisse für die HPL-Werte aus Aufgabe 2 entsprechend graphisch dar.



INSTITUTE OF
SPACE TECHNOLOGY & **SPACE APPLICATIONS**

der Bundeswehr
Universität  **München**