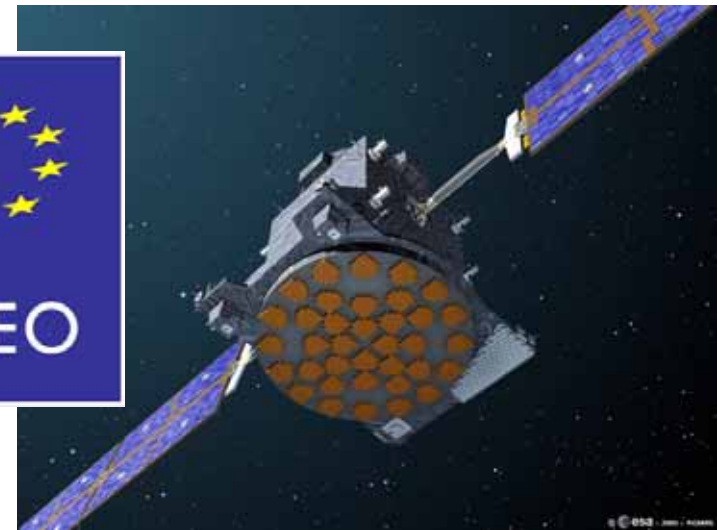


**Dr.-Ing. Jörg Rubach**  
**Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern**  
**Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen**  
**Lübecker Str. 287, 19059 Schwerin**

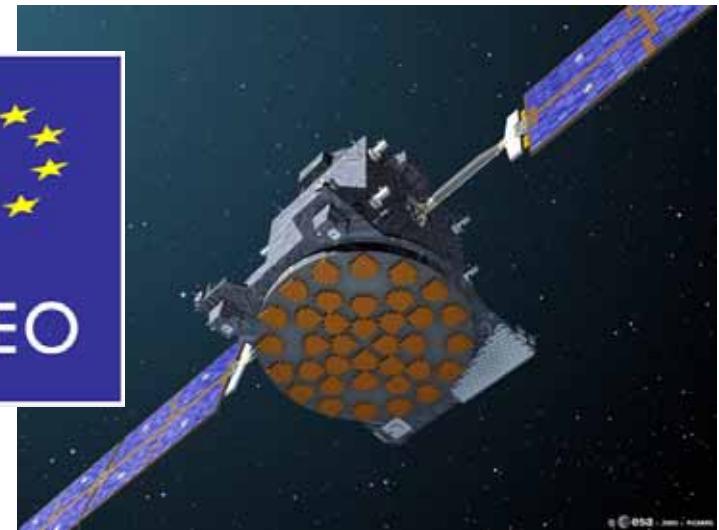


# SAPOS<sup>®</sup> mit Galileo

1. SAPOS<sup>®</sup> heute
2. Was bedeutet Galileo für SAPOS<sup>®</sup> ?
3. SAPOS<sup>®</sup> mit Galileo
4. Gegenwärtige Aktivitäten und Ausblick



1. SAPOS<sup>®</sup> heute
2. Was bedeutet Galileo für SAPOS<sup>®</sup> ?
3. SAPOS<sup>®</sup> mit Galileo
4. Gegenwärtige Aktivitäten und Ausblick

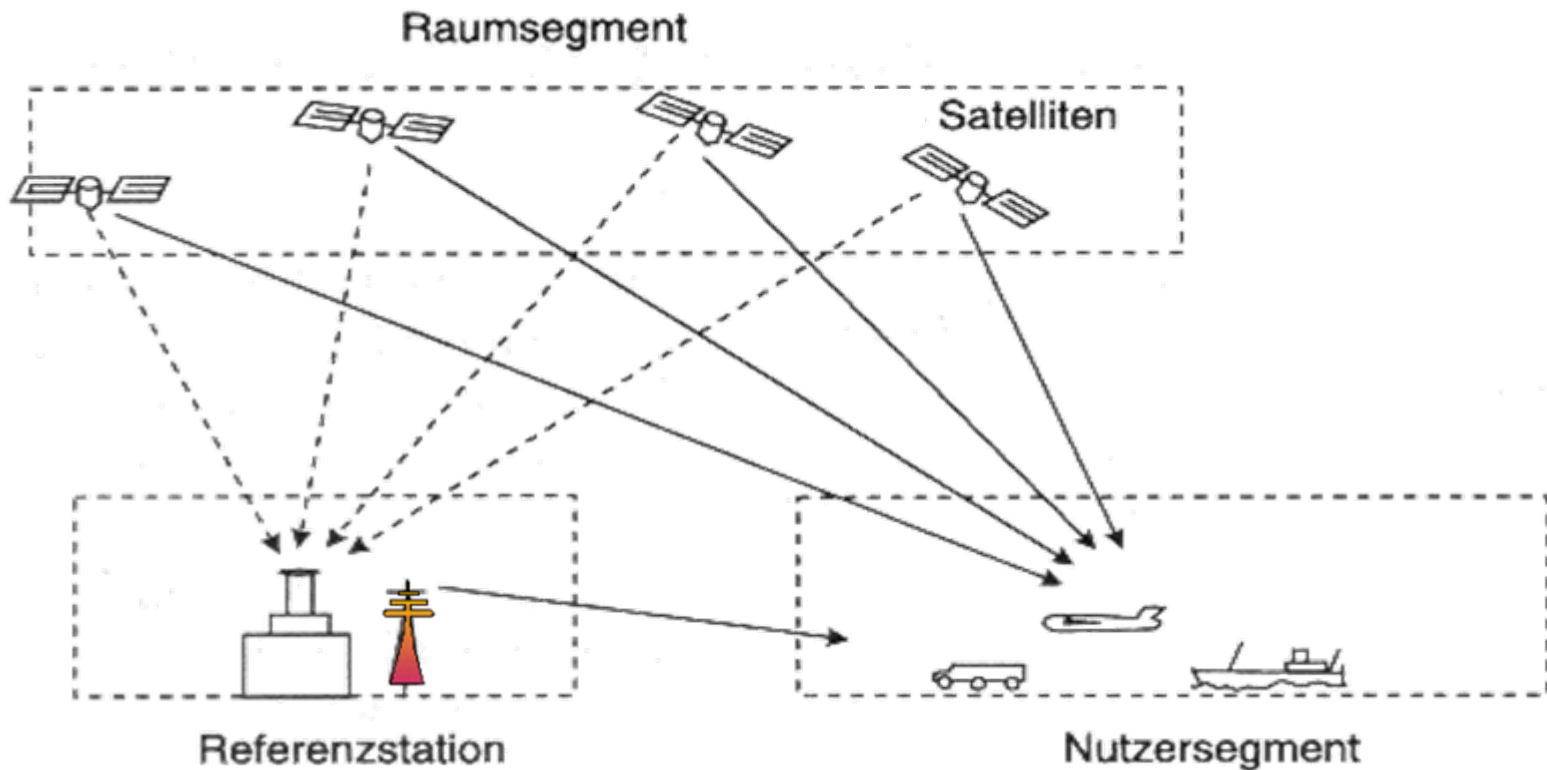


# SAPOS® nutzt derzeit das GPS-System



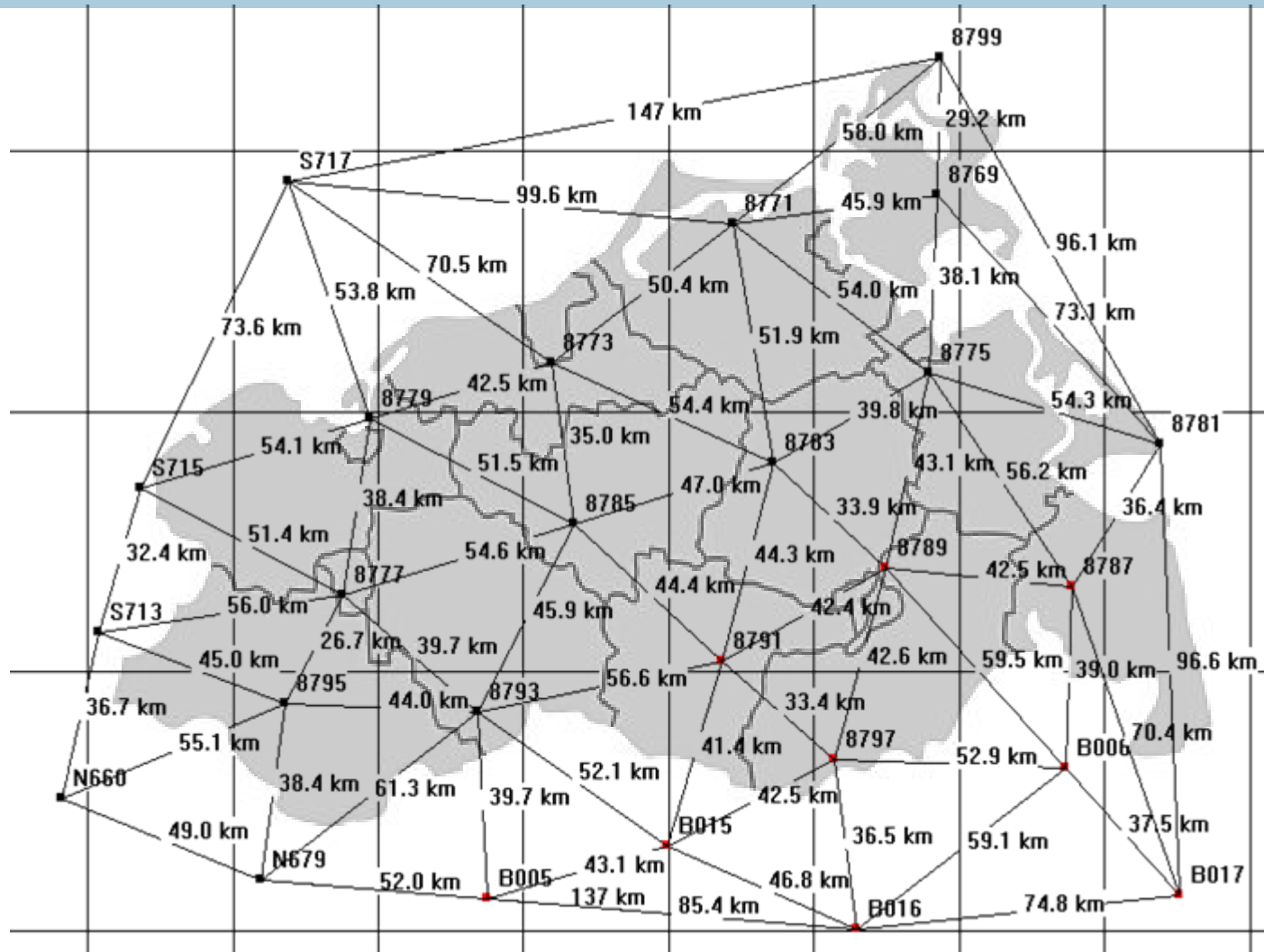
- Bei direkter Nutzung des GPS sind Positionierungsgenauigkeiten von ca. 10 Metern erreichbar.
- Diese Genauigkeit reicht für viele Navigationsanwendungen aus – für das Vermessungswesen ist sie zu gering!
- Die Lösung für die Vermessung heißt „**Differenzielles GPS**“

# Prinzip des Differenziellen GPS (DGPS)



Die SAPOS<sup>®</sup>-Referenzstationen berechnen Korrekturdaten, die z.B. per Mobilfunk zum Nutzer übertragen werden.

# Geodätische Vernetzung der SAPOS® - Referenzstationen



**Beispiel für eine SAPOS® - Referenzstation  
hier: Ferdinandshof**



# Technikraum einer SAPOS® - Referenzstation

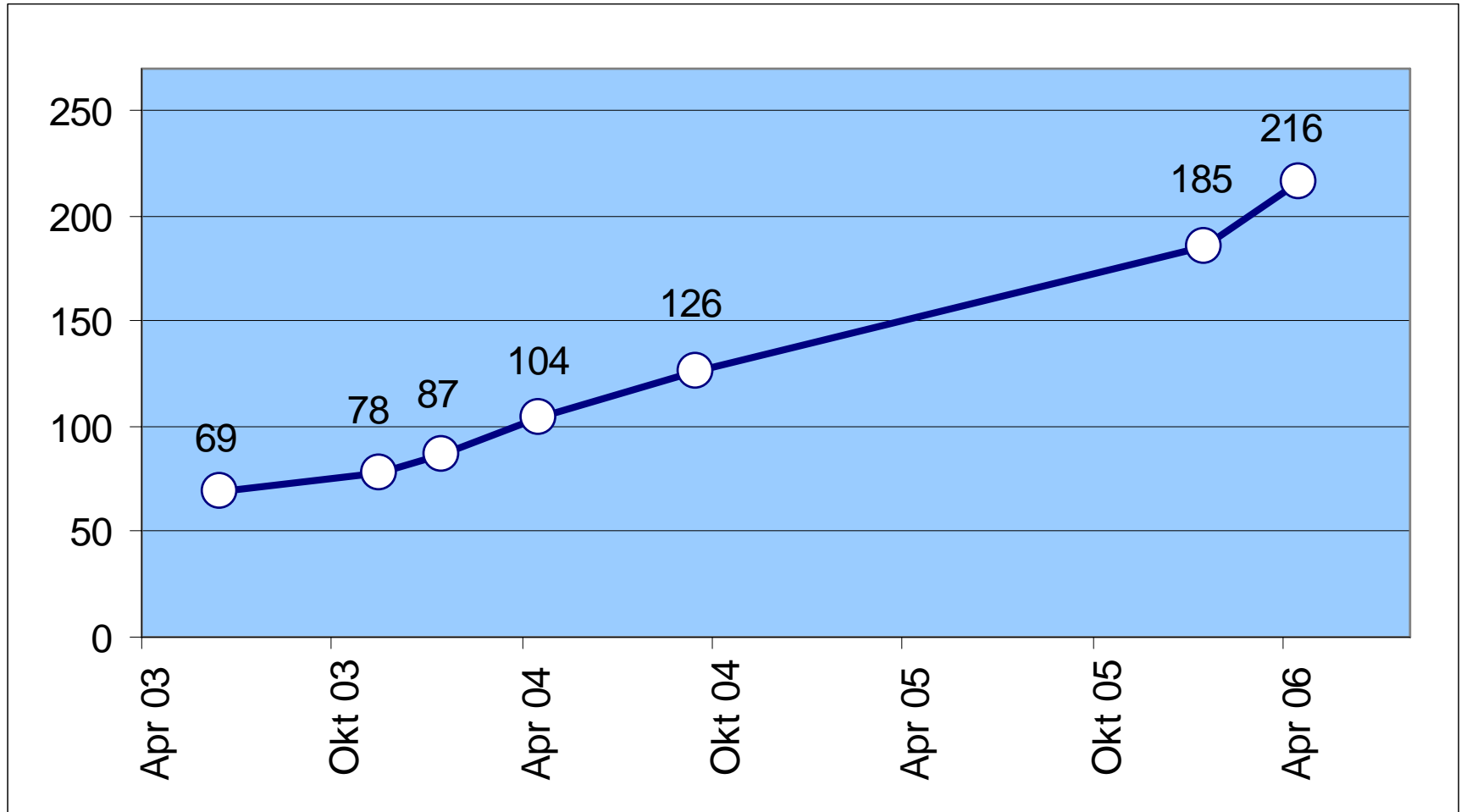




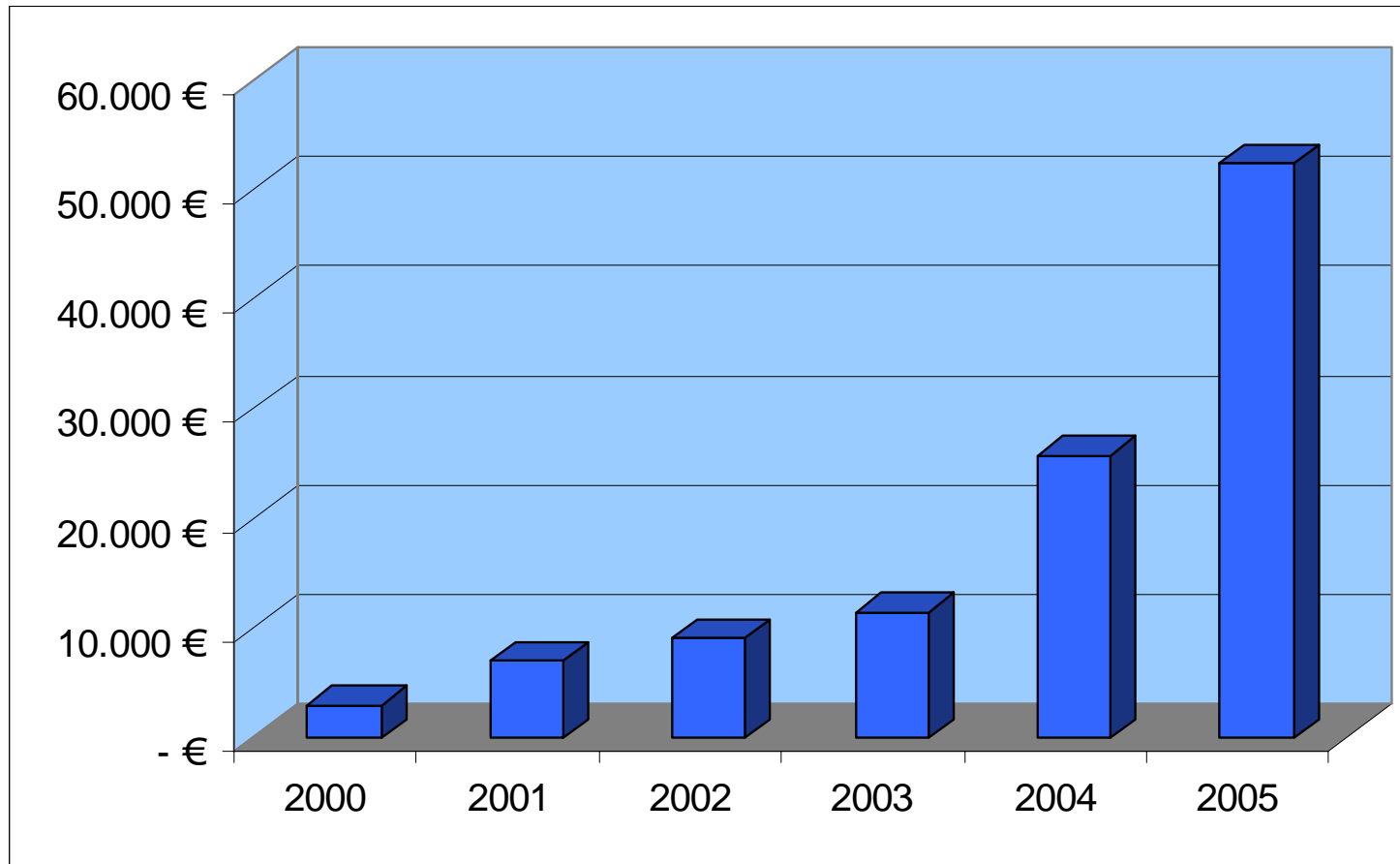
# Wahlmöglichkeit zwischen drei verschiedenen SAPOS®-Produkten

Produkt	Verfahren	Datenübertragung	Datenformat	Genauigkeit
<b>EPS</b> Echtzeit Positionierungs- Service	Realtime (DGPS)	2 m-Funk, Mobilfunk (GSM), UKW (RDS)	RTCM	0,5 - 3 m
<b>HEPS</b> Hochpräziser Echtzeit Positionierungs- Service	Realtime (DGPS)	Mobilfunk (GSM)	RTCM	1 – 2 cm (vernetzt)
		2-m-Funk der SAPOS®-Ref.-St.	RTCM	2 – 5 cm (unvernetzt)
<b>GPPS</b> Geodätischer Postprocessing Positionierungs- Service	Post- processing	E-Mail, Datenträger (DVD, CD-ROM), Mailbox, Filetransfer	RINEX	1 cm < 1 cm

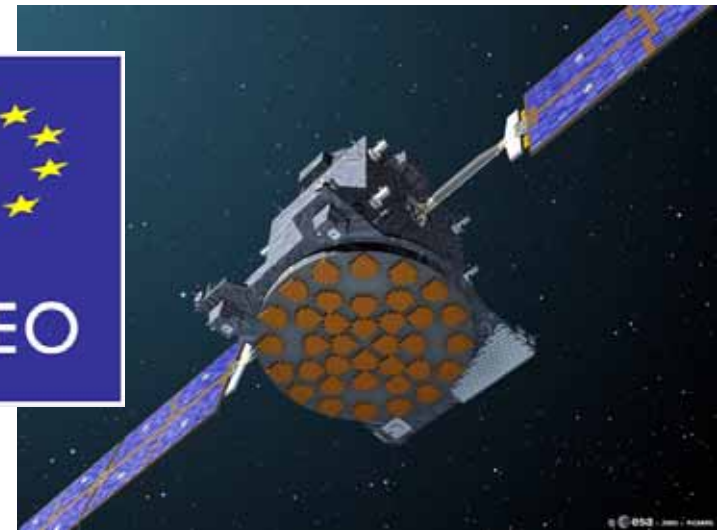
# Entwicklung der Anzahl der SAPOS®-Nutzer (2003 bis 2006)



# Entwicklung der Einnahmen aus SAPOS® (2000 bis 2005)



1. SAPOS<sup>®</sup> heute
2. Was bedeutet Galileo für SAPOS<sup>®</sup> ?
3. SAPOS<sup>®</sup> mit Galileo
4. Gegenwärtige Aktivitäten und Ausblick



# Was bedeutet Galileo für SAPOS®?

- Hoffnung, dass Galileo ab 2010 allgemein - und so auch für das Vermessungswesen - nutzbar sein wird.
- Fachlich steht außer Diskussion, dass das zukünftige SAPOS® die Nutzung der Satellitensignale von GPS und Galileo (ggf. auch von GLONASS) kombinieren wird.
- Von den in Galileo avisierten Diensten wird SAPOS® wahrscheinlich auf dem kostenfreien Open Service (OS) aufsetzen.

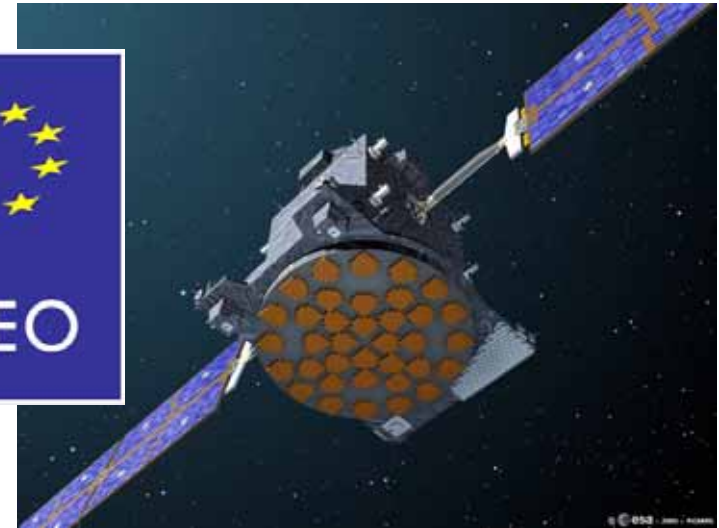


# Galileo – Dienste

GALILEO-Dienstegruppen	Open Service	Safety-of-Life Service	Commercial Service	Public Regulated Service	Search and Rescue
	offener Dienst	sicherheitskritischer Dienst	kommerzieller Dienst	Öffentlich regulierter Dienst	Such- und Rettungsservice
	OS	SoL	CS	PRS	SAR
Besonderheit	offen zugängliches Signal	gibt Warnmeldungen zum Systemstatus ab	zwei zusätzliche verschlüsselte Signale nutzbar	für hoheitliche Aufgaben	Einbindung in COSPAS-SARSAT und MEOSAR
Signalintegrität	nein	ja	ja	ja (verschlüsselt)	
Empfangsgerät	preiswerter Empfänger	zertifizierter Empfänger mit zwei Signalfrequenzen	Geräte mit Zugriffsschutz-codes	Geräte mit Zugriffsschutz-codes	bidirektionale Kommunikation möglich
Genauigkeit (2-Frequenz-Empfänger)	ca. 4 m (besser als GPS)	m-Bereich (wie OS)	10 cm (lokal) 1 m (global)	1 m (lokal), 10 m (global)	> 10 m
Genauigkeitsgarantie	nein	ja	ja	ja	ja
Verfügbarkeitsgarantie	99,8%		99,9%	99,8%	
Nutzersegment	Massen-anwendungen	verkehrsbezogene Anwendungen	Mehrwertdienste	Staat (Polizei, Zoll)	Such- und Rettungsservice
zusätzliche Bereitstellung differentieller Korrekturen	nicht geplant, Nutzbarkeit für DGNS	nicht geplant	ja, über spezielle kommerzielle Diensteanbieter	nicht geplant	nicht geplant
Störsicherheit	nein	nein	nein	ja	nein
Kosten	nein	ja	ja	ja	nein

# SAPOS<sup>®</sup> mit Galileo

1. SAPOS<sup>®</sup> heute
2. Was bedeutet Galileo für SAPOS<sup>®</sup> ?
3. SAPOS<sup>®</sup> mit Galileo
4. Gegenwärtige Aktivitäten und Ausblick



- Verdopplung der Anzahl nutzbarer Satelliten
  - höhere Signalstärke
  - höhere Empfangsqualität
  - schnellere Auflösung der Mehrdeutigkeiten
- 
- ✓ Verbesserung der Genauigkeit
  - ✓ Erhöhung der Robustheit des Systems
  - ✓ Erhöhung der Systemverfügbarkeit





- Auch in schwierigen Gebieten zuverlässige Positionsbestimmung (Lage) möglich (Abschattungen bis 30° hinnehmbar)



- Durch diese Rahmenbedingungen werden weitere öffentliche wie kommerzielle Anwendungsmöglichkeiten eröffnet.
- Nutzbarkeit für neue geophysikalische Forschungsvorhaben, z.B. Erdrotationsbestimmung und Ermittlung der Polbewegung
- weitere Schwerpunktverlagerung der SAPOS<sup>®</sup>-Nutzung auf präzise Korrekturdienste wahrscheinlich.
- Harmonisierung von Rauminformationen in Europa im Sinne der europäischen Initiative INSPIRE

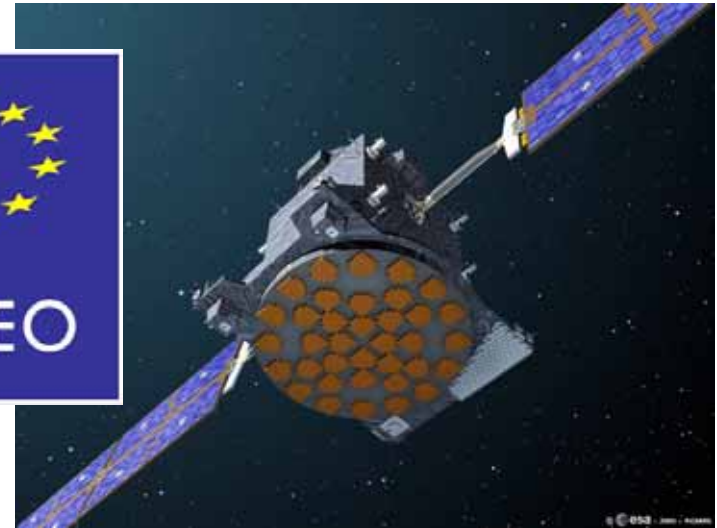
- Keine grundsätzlichen Veränderungen an der Anzahl der SAPOS<sup>®</sup>-Referenzstationen und dem jetzigen Konzept der geodätischen Vernetzung der Referenzstationen notwendig
- Umrüstung der SAPOS<sup>®</sup>-Hard- und Software notwendig, weil die Galileo-Signale mit den vorhandenen Empfängern und Antennen nicht verarbeitet werden können.
- Die Datenmenge, die von den Referenzstationen zur Zentrale gesendet werden muss, wird sich mehr als verdoppeln. Die Kommunikationseinrichtungen und -netze müssen dementsprechend angepasst werden.



➔ hohe Kosten für Umrüstung

# SAPOS<sup>®</sup> mit Galileo

1. SAPOS<sup>®</sup> heute
2. Was bedeutet Galileo für SAPOS<sup>®</sup> ?
3. SAPOS<sup>®</sup> mit Galileo
4. Gegenwärtige Aktivitäten und Ausblick



Wahrnehmung der Belange des öffentlichen  
Vermessungswesens durch

- Hochschulen und Universitäten
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)
- Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der  
Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)
  - Projektgruppe „SAPOS<sup>®</sup> und Galileo“
  - Projektgruppe „Zukünftiges SAPOS<sup>®</sup>“



- Projekt „Einfluss des Europäischen Satellitennavigationssystems Galileo und der GPS - Modernisierung auf Referenznetze und Positionierungsdienste der Landesvermessung“ an der Universität der Bundeswehr München
- Bayerisches Landesamt für Vermessung und Geoinformation begleitet im Auftrag der AdV Projekte im Galileo-Testbed (GATE) Berchtesgaden
- Informationsaustausch



- Es bleibt zu hoffen, dass der Aufbau von Galileo ohne weitere Verzögerungen stattfinden kann.
- Eine **Revolution im Vermessungswesen** steht uns bevor:
  - ❖ Der Einsatz traditioneller Vermessungsinstrumente wie Tachymeter und Messband wird ab 2010 in vielen Bereichen der Vergangenheit angehören.
  - ❖ Mit ALKIS und Koordinatenkataster können sich Abmarkungen in Zukunft erübrigen.
  - ❖ In Verbindung mit anderen Messtechnologien (Laserscan, Photogrammetrie) wird die Geoinformation in virtuellen Welten zum Allgemeingut werden.
- **SAPOS<sup>®</sup>** wird wie beim DGPS zum Technologievorreiter für Anwendungen im Vermessungswesen („DGalileo“)



- 📖 Dokumente und Informationen der AdV-Projektgruppen  
„Zukünftiges SAPOS<sup>®</sup>“ und „SAPOS<sup>®</sup> und Galileo“
- 📖 Mehr Helfer am Himmel - Neue Satelliten und das  
Vermessungswesen, in Business Geomatics (B.G.) Special  
1/2005, S. 45-47
- 📖 Die deutsche GALILEO Test- und Entwicklungsumgebung  
<http://www.gate-testbed.com>
- 📖 Rüffer, J., Hemmert, J.: „GALILEO meets Geodesy“ – Was  
bringt uns GALILEO für die GNS-Anwendung in der Geodäsie?,  
in: Der Vermessungsingenieur 6/2005, S. 520-526
- 📖 David, H.: GALILEO – der Countdown hat begonnen, in: AVN  
10/2005, S. 322-330

# Noch Fragen?

- Landesamt für innere Verwaltung  
Mecklenburg-Vorpommern

Lübecker Str. 287, 19059 Schwerin

Tel. (0385) 4801 - 3100 (Herr Dr.-Ing. J. Rubach)

Tel. (0385) 4801 - 3101 (Herr K. Behnke)

Tel. (0385) 4801 - 3114 (Herr E. Scheel)

Fax (0385) 4801 - 3090

E-Mail [j.rubach@laiv-mv.de](mailto:j.rubach@laiv-mv.de)  
[sapos@laiv-mv.de](mailto:sapos@laiv-mv.de)

