

## PanCam-3D-2021

ExoMars PanCam 3D Vision 2021

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ASAP, ASAP, ASAP 16. Ausschreibung (2019)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.01.2021	<b>Projektende</b>	31.12.2022
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	Mars Exploration, ExoMars, PanCam, 3D Vision		

### Projektbeschreibung

Die ExoMars 2022-Mission wird einen Rover beinhalten, der mit einem Tiefbohrer und einer neuartigen Instrumentenkombination - zusammenfassend als Pasteur-Nutzlast bezeichnet - ausgestattet ist, um geologische und astrobiologische Untersuchungen durchzuführen, einschließlich der Entnahme von unterirdischen Proben und deren Analyse zur Suche nach molekularen Biosignaturen möglichen Lebens am Mars. PanCam als Stereo-/Mehrkamera-Instrument ist die Hauptquelle für wissenschaftliche Kartierung und geologische Kontextbereitstellung in ExoMars 2022. Zu den wissenschaftlichen Zielen von PanCam gehören die Erfüllung der Anforderungen der Mission an die digitale Geländekartierung sowie die Bereitstellung multispektraler geologischer Bildgebung, Farb- und Stereo-Panoramabilder, Wasserdampfvorkommen und optischer Tiefenmessungen von Staub.

3D-Vision ist ein wesentlicher Bestandteil der PanCam-Funktionen und des wissenschaftlichen Mehrwerts von ExoMars. JR und VRVis hatten in den letzten Jahren (und bis Ende 2020) die Instrumentenentwicklung mit der Bereitstellung von 3D-Visions- und Visualisierungssoftware im Rahmen von PRODEX-Verträgen unterstützt. Die hier vorgeschlagene Aktivität PanCam-3D-2021 wird die Vorbereitungen für den Beitrag zur 3D-Vision der Mission bis zur Landung im April 2021 abschließen, Post-Landing-to-Egress PanCam 3D-Vision-Operationen unterstützen und darüber hinaus den Missionsbetrieb bis zum Ende der nominalen Mission über einen Zeitraum von 6 Monaten mit einer Kontingenz bis Ende 2021 unterstützen. Die Aktivität umfasst die folgenden Punkte, die für die Missionsziele von ExoMars und PanCam im Bereich der Kartierung, der geologischen Charakterisierung und schließlich der quantitativen Analyse der Marsoberfläche von wesentlicher Bedeutung sind:

- Beitrag zur PanCam 3D Wissenschaftsausbeutung
- Betrieb und Wartung der 3D-Visionsverarbeitungs- (PRoViP) und Visualisierungssoftware (PRo3D) für PanCam
- Ermöglichung und Aufrechterhaltung des kontinuierlichen Einsatzes von PRoViP und PRo3D für ExoMars Missionswissenschaftler und Ingenieure.
- Vorbereitung und Tests der Instrumentenkooperation mit CLUPI, WISDOM, Engineering-Kameras (NavCam, LocCam), Ma\_Miss und ISEM im geometrischen Sinne.
- Überprüfung / Wartung / Aktualisierung der geometrischen Kalibration
- Vorbereitung und Training der wissenschaftlichen und technischen Missionsbetriebssoftware-Unterstützung mit Downlink 3D-Datenverarbeitung und Qualitätskontrolle,

- Durchführung von Werkzeugschulungen für Instrumententeams.

Das Projekt wird regelmäßig mit dem PanCam Science Team bei den Workshops des PanCam Science Teams synchronisiert. PanCam Lead Co-I Gerhard Paar / JOANNEUM RESEARCH in seiner Rolle als Koordinator der Kartographie- und 3D-Arbeitsgruppe wird sicherstellen, dass die 3D-Vision- Verarbeitungsfunktionen des Instruments während der gesamten Mission einsatzbereit bleiben. PanCam-3D-2021 wird in einzigartiger Weise Nicht-Nominalfälle wie Wide Baseline Stereo Mapping, 3D-Datenfusion mit anderen Instrumenten wie CLUPI, ISEM und WISDOM sowie Satellitenbilddatenprodukte und Intra-Instrumentendatenkombinationen zwischen den PanCam Weitwinkel- und Hochauflösungskameras unterstützen. Die im Jahr 2019 & 2020 unter JR Lead erstellte geometrische Kalibrierung des Instruments wird kontinuierlich überwacht und gegebenenfalls im Einsatz korrigiert. Das PanCam-3D-2021-Konsortium wird wissenschaftliche Veröffentlichungen als Endergebnis des wissenschaftlichen Betriebs und der Datenverwertung von PanCam vorbereiten.

## **Abstract**

The ExoMars 2022 mission will include a rover equipped with a deep drill and a novel suite of instruments — collectively known as the Pasteur payload — to perform geological and astrobiological investigations, including the collection of subsurface samples and their analysis to search for molecular biosignatures of possible life on ancient Mars. PanCam as stereo / multi-camera instrument is the main source of scientific mapping and geologic context provision, in ExoMars 2022. PanCam scientific goals include fulfilling the digital terrain mapping requirements of the mission as well as providing multispectral geological imaging, colour and stereo panoramic imaging, water vapour abundance and dust optical depth measurements.

3D vision is an essential component of the PanCam capabilities and ExoMars science added value. JR and VRVis during the past few years (and until end 2020) had supported instrument development with provision of 3D vision and visualization software in the frame of PRODEX contracts. The PanCam-3D-2021 activity proposed here will complete the preparations for the mission 3D vision contribution until landing in April 2021, support Post-landing-to-Egress PanCam 3D vision operations and further will support mission operations until the end of the nominal mission over a 6 Months' period with a contingency until end 2021.

The activity includes the following items, being essential for ExoMars and PanCam mission objectives in the field of mapping, geologic characterization and ultimately quantitative analyses of the Martian surface:

- Contribute to PanCam 3D Science Exploitation
- Operate and maintain the 3D vision processing (PRoViP) and visualization (PRo3D) Software for PanCam
- Enable and maintain the continuous use of PRoViP and PRo3D for ExoMars mission scientists and engineers
- Preparation and tests of instrument collaboration with CLUPI [1], WISDOM, engineering cameras (NavCam, LocCam), Ma\_Miss and ISEM in a geometric sense
- Check / maintain / update geometric flight calibration of the instrument
- Prepare and train scientific and engineering mission operations software support with downlink 3D data processing & quality control
- Perform tools' training for instrument teams.

The project will synchronize with the PanCam Science Team regularly at PanCam Science Team workshops.

PanCam Lead Co-I Gerhard Paar from JR in his role as Cartography and 3D work group Chair will ensure that the instrument's 3D vision processing capabilities remain operational and maintained throughout the mission. PanCam-3D-2021 will uniquely support non-nominal cases such as wide baseline stereo mapping, 3D data fusion with other instruments such as CLUPI, ISEM and WISDOM as well as satellite image data products, and intra-instrument data combinations between the PanCam

Wide-angle and High Resolution cameras. The instrument's geometric calibration obtained in 2019 and 2020 under JR Lead will be continuously monitored and corrected in-mission if necessary. The PanCam-3D-2021 consortium will prepare the contribution to scientific publications as ultimate outcome from the PanCam science operations and data exploitation.

### **Projektkoordinator**

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

### **Projektpartner**

- VRVis GmbH