

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Schlussbericht

Verbund: 05A2020 - 4MOST

Zuwendungsempfänger: Universität Hamburg
Projektleitung: Prof. Dr. Jochen Liske
E-Mail: jochen.liske@uni-hamburg.de
Förderkennzeichen: 05A20GU1
Förderzeitraum: 01.07.2020 - 30.11.2023
Zuwendung: 264.283,20 €
Projektträger: Projektträger DESY

Zusätzlicher Kontakt:
Zusätzlicher Name:

Genutzte Großgeräte:	Labor	Gerät	Experiment
	ESO	VISTA	
Diplomarbeiten:	0		
Dissertationen:	0		
Habilitationen:	0		
Referierte Publikationen:	0		
Andere Veröffentlichungen:	1		
Patente:	0		
Bachelorarbeiten:	0		
Masterarbeiten:	0		
Staatsexamen:	0		

Dieser Bericht wurde beim Projektträger über einen individuellen Online-Zugang vom Projektleiter eingereicht und am 02.09.2024 10:07 für eine Veröffentlichung freigegeben.

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:	Universität Hamburg (UHH)
Projektleitung:	Prof. Dr. Jochen Liske
Verbund:	Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP), Zentrum für Astronomie, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg (ZAH), Universität Hamburg (UHH)
Thema:	4MOST: Von der Konstruktion bis zur Inbetriebnahme am VISTA Teleskop. Teilprojekt 2

Zusammenfassung

Das BMBF fördert seit 2011 durch eine Abfolge von Verbundprojekten unter der Führung des Leibniz-Instituts für Astrophysik Potsdam (AIP) die Planung, das Design und den Bau von 4MOST (4-Meter Multi-Object Spectroscopic Telescope), einem optischen, Multi-Objekt Spektrografen, der am VISTA-Teleskop der Europäischen Südsternwarte (ESO) installiert werden soll. 4MOST wird durch eine umfassende Durchmusterung des gesamten südlichen Himmels entscheidende Beiträge zu gleich mehreren Bereichen der Astrophysik leisten.

Seit der vergangenen Förderperiode (2020 – 2023) wird die Universität Hamburg (UHH) als Teil des Verbunds mit einem vergleichsweise kleinen Teilprojekt gefördert. Mit dieser Förderung konnte die UHH durch entsprechenden Personaleinsatz maßgeblich zu der Entwicklung des 4MOST Public Archive (4PA) beitragen, dem Software-System, das primär für die Veröffentlichung und Archivierung sämtlicher 4MOST-Daten zuständig sein wird. Des Weiteren wurde durch die Förderung die erfolgreiche Ausrichtung des 4MOST Science Team Meeting 2022 in Hamburg ermöglicht.

Bericht

1 Aufgabenstellung und Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

4MOST (4-Meter Multi-Object Spectroscopic Telescope) ist ein bedeutendes neues astronomisches Instrument, für dessen Design, Bau und Betrieb ein großes internationales Konsortium unter Beteiligung der UHH von der ESO unter Vertrag genommen wurde. Über einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren wird 4MOST hochwertige Spektren von über 30 Millionen Sternen und von mehr als 30 Millionen Galaxien bei einer spektralen Auflösung von $R > 5000$ sowie von 5 Millionen Sternen bei $R \sim 20.000$ sammeln.

4MOST wird als einziges Instrument am VISTA-Teleskop $\sim 2,400$ optische Fasern in einem Sichtfeld von $4,2 \text{ Grad}^2$ einsetzen, um den gesamten südlichen Himmel zu durchmusteren. Die Entstehung unserer Milchstraße, die Entwicklung von Galaxien und Schwarzen Löchern, die Natur der dunklen Materie und der dunklen Energie sind die maßgeblichen Themen, denen sich 4MOST annehmen wird.

Das Beobachtungsprogramm von 4MOST umfasst ein Netzwerk von insgesamt 18 Durchmusterungen. Davon wurden 10 durch das 4MOST Konsortium initiiert und 8 durch die ESO Community. Ersterer werden die garantierte Beobachtungszeit von 70% der ersten 5 Jahre nutzen, Letztere die verbleibenden 30%.

Deutsche Astronomen und Astronominnen werden vorrangigen Zugang zu den 4MOST-Daten haben. Dazu zählen insbesondere alle Mitglieder der am 4MOST Konsortium beteiligten Institute sowie die Mitglieder der Community-Durchmusterungs-Teams, in denen deutsche Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen sehr stark vertreten sind.

Die Durchmusterungen des Konsortiums sind im Folgenden aufgeführt:

S1	Milky Way Halo Low Resolution Survey
S2	Milky Way Halo High Resolution Survey
S3	Milky Way Disk and Bulge Low Resolution Survey
S4	Milky Way Disk and Bulge High Resolution Survey
S5	Galaxy Clusters Survey
S6	Active Galactic Nuclei Survey
S7	Galaxy Evolution Survey (WAVES)
S8	Cosmology Redshift Survey
S9	Magellanic Clouds Survey
S10	Time-Domain Extragalactic Survey (TiDES)

Im Jahr 2022 wählte die ESO 15 weitere, von der ESO Community vorgeschlagene Durchmusterungen aus, von denen 7 in die schon bestehenden Durchmusterungen integriert wurden. Die verbleibenden 8 sind im Folgenden aufgeführt:

S11	White Dwarf Binary Survey
S12	Young Stars Survey
S13	Stellar Clusters Survey
S14	Dwarf Galaxies and their Stellar Streams Survey
S15	Chilean Cluster Galaxy Evolution Survey

S16	Chilean Active Galactic Nuclei and Galaxy Extragalactic Survey
S17	Understanding the Baryon Cycle with High Resolution QSO Spectroscopy
S18	Hemisphere Survey of the Nearby Universe

Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen der neuen Teams haben sich dem 4MOST Science Team angeschlossen und wurden in der Folge vollständig in das Projekt integriert. Insgesamt sind nun ca. 760 Ingenieure, Softwareentwickler, Wissenschaftler und Manager am 4MOST-Projekt beteiligt.

Im Teilprojekt 2 wurden an der UHH in der vergangenen Förderperiode die folgenden Aspekte des 4MOST-Projekts gefördert:

AP 7.4.7 4MOST Public Archive: Dieses AP umfasst das Design, die Implementierung und den Betrieb des 4MOST Public Archive (4PA), einschließlich seines Backends, seiner Schnittstelle zum 4MOST-internen Datenverwaltungssystem und seines öffentlichen User Interfaces. 4PA wird den Zugang zu sämtlichen von 4MOST aufgenommenen Rohdaten, den reduzierten Daten sowie zu den davon abgeleiteten Datenprodukten bereitstellen. Solange die Daten noch proprietär sind, werden diese nur den Wissenschaftlern der teilnehmenden Durchmusterungs-Teams zur Verfügung gestellt. Nach ihrer Freigabe wird 4PA diese Daten dann der weltweiten astronomischen Gemeinschaft in klar definierten und umfassend dokumentierten Public Data Releases zur Verfügung stellen. 4PA wird somit als primäre Quelle von 4MOST-Daten sowohl internen als auch externen Nutzern dienen. Am Ende des 5-jährigen 4MOST Beobachtungs-programms wird 4PA über 100 Millionen Spektren mit den dazugehörigen abgeleiteten Datenprodukten bereitstellen.

Dieses AP wurde in diesem Teilprojekt durch die Finanzierung von 1 FTE Software-Ingenieur gefördert.

4MOST Science Team Meeting: Das 4MOST Science Team Meeting ist die jährlich stattfindende Konferenz aller am 4MOST-Projekt beteiligten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, auf der vor allem die Planungen für das Beobachtungsprogramm maßgeblich vorangetrieben werden.

In diesem Teilprojekt wurde die Ausrichtung des 4MOST Science Team Meeting 2022 an der Universität Hamburg gefördert.

AP 7.3 Helpdesk: Das 4MOST-Projekt betreibt einen eigenen Helpdesk, der vor allem als zentrale interne Kommunikationsschnittstelle fungiert. Eine solche Schnittstelle ist sinnvoll, da das Projekt mittlerweile ca. 760 Personen umfasst.

Dieses AP wird von der UHH geführt, wurde in diesem Teilprojekt allerdings nur durch die Finanzierung von Dienstreisen gefördert.

2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Im Folgenden beziehe ich mich ausschließlich auf den Hauptgegenstand der Förderung in diesem Teilprojekt, nämlich die Entwicklung des 4MOST Public Archive (4PA).

Für die Veröffentlichung und Archivierung der Daten astronomischer Durchmusterungsprojekte gibt es mehrere prominente Beispiele aus früheren Projekten (z.B. Sloan Digital Sky Survey, Galaxy And Mass Assembly Survey, Radial Velocity Survey, Dark Energy Spectroscopic Instrument, etc.), von Observatorien und Weltraummissionen (z.B. ESO Science Archive Facility, Mikulski Archive for Space Telescopes, Gaia ESA Archive, etc.) sowie von Datenzentren (z.B. SIMBAD, Data Central, etc.), aus denen einige de-facto-Standards bezüglich Datenformate und -strukturen, Datenbank- und Suchtechnologien, usw., hervorgegangen sind und auf die aufgebaut werden kann. Allerdings ist diese

Standardisierung nicht so weit fortgeschritten, als dass es eine „out-of-the-box“ Standardlösung für das Archiv eines großen Durchmusterungsprojekts wie 4MOST gäbe. Zudem entwickeln sich die an einem Archiv beteiligten Technologien, insbesondere Datenbank und Webtechnologien, rasant schnell, sodass eigenständige Entwicklungsarbeit unumgänglich ist. Was andererseits allerdings nicht bedeutet, dass die Entwicklung bei null anfangen muss. Insbesondere steht mit dem in der eScience Gruppe am AIP entwickelten Daiquiri Framework eine bereits in anderen Projekten (z.B. Gaia, RAVE) erprobtes System zur Verfügung, auf dessen Grundlage das 4PA entwickelt wird.

3 Planung und Ablauf des Vorhabens sowie Kooperation mit Dritten

Das 4MOST Science Team Meeting 2022 wurde wie geplant im Zeitraum 23. – 25. Mai 2022 in Hamburg abgehalten.

Zeitplan für das in diesem Teilprojekt geförderte AP 7.4.7 4MOST Public Archive (4PA):

Meilenstein	Geplantes Fertigstellungsdatum	Tatsächliches bzw. aktuelles geplantes Fertigstellungsdatum
Definition der Anforderungen	Q2 2020	Q2 2022
Definition des Designs	Q4 2020	Backend, Datenstrukturen: Q2 2023 Schnittstellen, Public Interface: Q3 2024
Implementierung abgeschlossen	Q3 2022	Prototyp: Q4 2023 Gesamtsystem: Q1 2025
Beginn Routinebetrieb	Q2 2023	Q3 2025

Der ursprüngliche Zeitplan für 4PA geriet aufgrund der verspäteten Einstellung des für dieses AP benötigten Software-Ingenieurs von Beginn an um etwa 6 Monate in Verzug.

Die Anforderungen konnten wegen der in der Planung unterschätzten Komplexität des Systems, wegen Personalmangels und aufgrund von Änderungen im Design des 4MOST Datenflusses erst mit einer Verzögerung von 24 Monaten abschließend definiert werden. Die Definition des Designs des Backends und der Datenstrukturen konnte wegen fehlender Anforderungen und wegen Personalmangels erst mit einer Verzögerung von 30 Monaten abgeschlossen werden. Die Arbeit am Design der Schnittstellen zum 4MOST Datenverwaltungssystem sowie des Public Interfaces dauern aus den gleichen Gründen noch an. Die Implementierung und damit die Inbetriebnahme des 4PA verzögern sich ebenfalls um ca. 30 Monate. Ein 4PA-Prototyp konnte allerdings gegen Ende des Förderzeitraums in Betrieb genommen werden. Aufgrund von anderen Verzögerungen im übergeordneten Zeitplan des gesamten 4MOST-Projekts haben die Verzögerungen in diesem Teilprojekt allerdings keine negativen Auswirkungen auf den Gesamtzeitplan gehabt.

4 Verwendung der Zuwendung (wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises, z. B. Investitionen, Personalmittel)

Der bewilligte Finanzierungsplan dieses Teilprojekts wurde bis auf geringfügige Abweichungen eingehalten. Die Fördermittel wurden bis auf einen Rest von 3702,11 € wie folgt verbraucht:

- Die geplanten Personalkosten von 206.136,00 € für 1 FTE Software-Ingenieur (01.12.2020 – 30.11.2023) für das AP 7.4.7 4MOST Public Archive wurden um 1096,66 € überschritten.
- Die geplanten Reisekosten von 11.100,00 € für die APs 7.3 Helpdesk und 7.4.7 4MOST Public Archive wurden aufgrund der Reisebeschränkungen während der Corona-Pandemie um 6121,76 € unterschritten.
- Die geplanten Kosten von 3000,00 € für die Ausrichtung des 4MOST Science Team Meeting 2022 in Hamburg wurden wegen geänderter Rahmenbedingungen (Notwendigkeit eines Veranstaltungsmanagers) um 1322,99 € überschritten.

5 Erzielte Ergebnisse mit Gegenüberstellung der vereinbarten Ziele

Das 4MOST Science Team Meeting 2022 wurde wie geplant im Zeitraum 23. – 25. Mai 2022 mit 75 Teilnehmenden vor Ort und weiteren ca. 100 Online-Teilnehmenden an der UHH abgehalten. Dieses Meeting war fast ausschließlich auf die Integration der zu diesem Zeitpunkt gerade erst von der ESO ausgewählten Durchmusterungsprogramme aus der ESO Community in die Strukturen des 4MOST-Projekts fokussiert und wurde allgemein als Erfolg wahrgenommen.

Im Rahmen der Entwicklungsarbeit für 4PA wurden folgende Ergebnisse erzielt. Diese wurden in enger Zusammenarbeit mit sämtlichen 4PA Stakeholdern erzielt, insbesondere mit anderen Entwicklern und Wissenschaftlern der APs 4PA und Data Management System (DMS) sowie mit den zukünftigen wissenschaftlichen Nutzern.

- Definition und wiederholte Überarbeitung der 4PA Subsystem Anforderungen.
- Definition und Überarbeitung der Datenstrukturen für sog. Level 1 und Level 2 Daten; insbesondere die für die Archivierung notwendigen Metadaten, um eine Verfolgung der Prozessierungsschritte von den Rohdaten zu den endgültigen Datenprodukten auch im Archiv zu gewährleisten.
- Definition und Entwicklung des Datenflusses und des Data Release Managements.
- Erstellen eines Designs für 4PA auf der Grundlage der definierten Anforderungen, Datenstrukturen und Datenflussprozesse.
- Entwicklung eines 4PA-Prototypen auf der Basis des Daiquiri Frameworks, um die Verarbeitungsschritte testen und die Schnittstellen mit DMS besser spezifizieren zu können.
- Code-Entwicklung für die Schnittstelle mit DMS, insbesondere für die Identifikation, Reformattierung, Augmentierung mit Metadaten und Transfer von vorgelagerten Systemen zu 4PA von neu angefallenen Daten.

6 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Im Folgenden beziehe ich mich auf den Hauptgegenstand der Förderung in diesem Teilprojekt, nämlich die Entwicklung des 4MOST Public Archive (4PA).

Astronomische Daten stellen aufgrund der hohen Kosten der für ihre Erzeugung benötigten Teleskope und Instrumente grundsätzlich einen gewissen Wert dar. Da solche Daten oftmals auch für andere als die ursprünglichen vorgesehenen wissenschaftlichen Zwecke verwendet können, werden quasi sämtliche astronomischen Daten standardmäßig archiviert und der astronomischen Community zur Verfügung gestellt. Dabei ist erfahrungsgemäß die Wiederverwertbarkeit von Durchmusterungsdaten besonders groß. Aufgrund der Größe und der Komplexität des 4MOST Durchmusterungsprogramms und der seiner Vernetzung mit anderen Projekten und Missionen (z.B. Gaia, eROSITA, Euclid), ist die Entwicklung eines eigenen, maßgeschneiderten Archivs für die Veröffentlichung und Langzeitarchivierung der 4MOST-Daten unumgänglich.

Für die personelle Ausstattung des AP 7.4.7 4MOST Public Archive mit einem Software-Ingenieur stehen an der UHH keine Ressourcen zur Verfügung, sodass die UHH für ihren Beitrag zu diesem AP auf die Förderung durch das BMBF angewiesen ist.

7 **Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit der Ergebnisse**

Im Folgenden beziehe ich mich auf den Hauptgegenstand der Förderung in diesem Teilprojekt, nämlich die Entwicklung des 4MOST Public Archive (4PA).

Wirtschaftliche Verwertbarkeit: 4MOST ist ein Instrument für astrophysikalische Grundlagenforschung und 4PA ein Softwaresystem zur Veröffentlichung und Archivierung der 4MOST-Daten. Daher wurden keine wirtschaftlich verwertbaren Ergebnisse erzielt.

Wissenschaftliche Verwertbarkeit: Im Anschluss an seine Fertigstellung wird mit 4MOST ein umfassendes, mindestens 5 Jahre andauerndes Beobachtungsprogramm durchgeführt werden. Dieses setzt sich aus mehreren ineinandergreifenden Durchmusterungen zusammen, die Sterne, Galaxien und Quasare zum Ziel haben. Dieses Beobachtungsprogramm ist explizit darauf ausgerichtet, gemeinsam mit den Daten von anderen großen Missionen verwertet zu werden und diese zu ergänzen. Bei den Planungen für das 4MOST-Programm standen insbesondere Gaia, eROSITA, Euclid, PLATO und VRO im Fokus. Damit wird 4MOST auf die wissenschaftlichen Ziele einer ganzen Generation von Durchmusterungsprojekten aus ganz unterschiedlichen Teilbereichen der Astrophysik einzahlen. Darüber hinaus hat sich das 4MOST-Projekt dazu verpflichtet, sämtliche erzielte Daten öffentlich zugänglich zu machen, inkl. der Rohdaten, der reduzierten Daten sowie der an den Spektren vorgenommenen Messungen, wobei das 4PA das primäre Veröffentlichungsmedium sein wird. Damit werden die reichhaltigen 4MOST Daten der gesamten Community zur Verfügung stehen und werden so einer über die Ziele des 4MOST-Projekts hinausgehenden wissenschaftlichen Verwertung zugeführt werden, die einen nachhaltigen und langfristigen Einfluss auf viele Bereiche der Astrophysik haben wird.

8 **Während der Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordenen Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen**

Im Folgenden beziehe ich mich auf den Hauptgegenstand der Förderung in diesem Teilprojekt, nämlich die Entwicklung des 4MOST Public Archive (4PA).

2021 wurde das Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI), ein mit 4MOST vergleichbares Instrument, am Kitt Peak Observatory in den USA in Betrieb genommen. Die ersten Daten von DESI wurden im Juni 2023 der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Daraus ist ersichtlich geworden, dass das DESI-Projekt bisher keine nennenswerten Innovationen auf dem Gebiet der Veröffentlichung und Archivierung von spektroskopischen Durchmusterungsdaten hervorgebracht hat.

Daher ist kein signifikanter Fortschritt anderer Projekte, der bei der Entwicklung von 4PA zu berücksichtigen wäre, zu verzeichnen.

9 **Erfolgte und geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse**

9.1 **Referierte Publikationen (z. B. in Fachzeitschriften oder -büchern und referierte Konferenzproceedings)**

In diesem Teilprojekt: keine.

9.2 Andere Veröffentlichungen (z. B. Konferenzbeiträge wie Vorträge und Poster, unrefериerte Proceedings, Conference Notes)

4MOST: the 4-metre multi-object spectroscopic telescope project in the assembly, integration, and test phase. R.S. de Jong et al., 2022, Proceedings of the SPIE, Volume 12184, 1218414

9.3 Abschlussarbeiten (Bachelor, Master, Diplom, Staatsexamen, Promotion, Habilitation)

In diesem Teilprojekt: keine.

Kurzbericht

- öffentlich -

Zuwendungsempfänger:	Universität Hamburg (UHH)
Projektleitung:	Prof. Dr. Jochen Liske
Verbund:	Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP), Zentrum für Astronomie, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg (ZAH), Universität Hamburg (UHH)
Thema:	4MOST: Von der Konstruktion bis zur Inbetriebnahme am VISTA Teleskop. Teilprojekt 2

1. Ziel und Inhalt des Projektes

In diesem Projekt geht es um den Bau eines neuartigen astronomischen Instruments: 4MOST (4-Meter Multi-Object Spectroscopic Telescope). Dabei handelt es sich um einen optischen Spektrografen, mit dem die Spektren von ca. 2400 Himmelsobjekte gleichzeitig aufgenommen werden können. Mit dem Bau dieses Instruments ist ein internationales Konsortium unter der Führung des Leibniz-Instituts für Astrophysik Potsdam (AIP) und unter Beteiligung der Universität Hamburg (UHH) von der Europäischen Südsternwarte (ESO) beauftragt worden. 4MOST wird an dem 4 m großen VISTA-Teleskop der ESO am Paranal Observatorium in Chile installiert werden.

Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen dieses Projekts werden mit 4MOST über einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren den gesamten südlichen Himmel durchmustern und dabei Spektren von mehr als 30 Millionen Sternen und über 30 Millionen Galaxien und Quasaren sammeln. Von diesen Daten versprechen wir uns große Fortschritte in gleich mehreren Bereichen der Astrophysik. Insbesondere werden uns diese Daten tiefe Einblicke in die Entstehungsgeschichte unserer Heimatgalaxie, der Milchstraße, gewähren und uns die Entwicklung von Galaxien und ihren zentralen supermassiven Schwarzen Löchern über Jahrmilliarden hinweg aufzeigen.

Die von 4MOST produzierten Daten werden sehr wertvoll sein. Das liegt zum einen an den hohen Kosten für 4MOST, zum anderen an der hohen wissenschaftlichen Wiederverwertbarkeit der Daten: sie können nämlich nicht nur für die ursprünglich für sie vorgesehenen Zwecke verwendet werden, sondern auch für ganz andere, z.T. jetzt noch gar nicht absehbare wissenschaftliche Fragen. Aus diesem Grund sollen die 4MOST-Daten in einem Archiv der weltweiten Gemeinschaft von Astronomen und Astronominnen langfristig zur Verfügung gestellt werden. Das Hauptziel dieses Teilprojekts ist die Entwicklung eines Software-Systems zur Verwirklichung dieses Archivs.

2. Ablauf und Ergebnisse des Vorhabens

In diesem Teilprojekt haben Software-Entwickler der Universität Hamburg mit anderen Entwicklern und Wissenschaftlerinnen des 4MOST-Projekts eng zusammengearbeitet, um zunächst zu definieren,

was das 4MOST-Archiv alles leisten können muss. Dabei wurde klar, dass es sich bei dem Archiv um ein sehr komplexes System handelt, das viele Aufgaben erfüllen muss. Anschließend musste genau geklärt werden, wie 4MOST-Daten eigentlich aussehen und welche Prozesse sie durchlaufen müssen, um wissenschaftlich nutzbar und schließlich im Archiv abgelegt zu werden. Auf dieser Grundlage wurde dann das Archiv geplant und schließlich ein Prototyp entwickelt. Anhand von simulierten „Daten“ kann als Resultat der gesamte Datenfluss vom Teleskop bis ins Archiv getestet und weiter verbessert werden.

3. Darstellung der wesentlichen Ergebnisse und deren konkreter Nutzen sowie ggf. die Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen

Im Anschluss an seine Fertigstellung wird mit 4MOST ein umfassendes, mindestens 5 Jahre andauerndes Beobachtungsprogramm durchgeführt werden. Dieses setzt sich aus mehreren ineinandergreifenden Durchmusterungen des südlichen Himmels zusammen, die Sterne, Galaxien und Quasare zum Ziel haben. Dieses Beobachtungsprogramm ist explizit darauf ausgerichtet, gemeinsam mit den Daten von anderen wichtigen Teleskopen und Missionen verwertet zu werden und diese zu ergänzen. Bei den Planungen für das 4MOST-Programm standen insbesondere die Weltraumteleskope Gaia, eROSITA, Euclid und PLATO, sowie das bodengebundene Vera Rubin Observatory im Fokus. Damit wird 4MOST auf die wissenschaftlichen Ziele einer ganzen Generation von Durchmusterungsprojekten aus ganz unterschiedlichen Teilbereichen der Astrophysik einzahlen.

Darüber hinaus hat sich das 4MOST-Projekt dazu verpflichtet, sämtliche erzielte Daten öffentlich zugänglich zu machen, inkl. der Rohdaten, der reduzierten Daten sowie der an den Spektren vorgenommenen Messungen, wobei das 4MOST-Archiv das primäre Veröffentlichungsmedium sein wird. Damit werden die reichhaltigen 4MOST Daten der gesamten astronomischen Gemeinschaft zur Verfügung stehen und werden so einer über die Ziele des 4MOST-Projekts hinausgehenden wissenschaftlichen Verwertung zugeführt werden, die einen nachhaltigen und langfristigen Einfluss auf viele Bereiche der Astrophysik haben wird.