

AGI: Arbeitsgruppe Information

AGI 1: Forschungsdatenmanagement: Von der Idee zur Umsetzung

Montag, 7. März 2016, 10:00–11:45, H5

- | | | |
|-------|---------|---|
| 10:00 | AGI 1.1 | Topical Talk: „Open Data“ und Forschungsdatenmanagement in Physik und Astronomie: Warum, wozu und wie? — •JOACHIM WAMBSGANß |
| 10:45 | AGI 1.2 | Hochschulweites Forschungsdatenmanagement der Universität Bielefeld — •JOHANNA VOMPRAS |
| 11:15 | AGI 1.3 | Archivierung und Publikation von Forschungsdaten mit RADAR — •MATTHIAS RAZUM |
| 11:45 | AGI 2.1 | 25 Jahre arXiv: Facetten eines Erfolgsmodells — •ESTHER TOBSCHALL und IRINA SENS |

Regensburg16

„Open Data“ und Forschungsdatenmanagement in Physik und Astronomie: Warum, wozu und wie?

Joachim Wambsganß
(Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg)

Regensburg16

„Open Data“ und Forschungsdatenmanagement in Physik und Astronomie: Warum, wozu und wie?

Joachim Wambsganß

(Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg)

Teil I: Theorie/allgemein:

- Was sind Forschungsdaten?
- Warum sollen/müssen Forschungsdaten publiziert werden?
- Wie können Forschungsdaten publiziert werden?
- Wer bezahlt das Forschungsdatenmanagement?
- Wo stehen wir beim Forschungsdatenmanagement?

Teil II: Praxis/speziell: Astronomie/Astrophysik

- Das „Virtuelle Observatorium (VO)“
- Möglichkeiten und Herausforderungen des VO

Regensburg16



„Open Data“ und Forschungsdatenmanagement in Physik und Astronomie: Warum, wozu und wie?

Joachim Wambsganß

(Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg)

Teil I: Theorie/allgemein:

- Was sind Forschungsdaten?
- Warum sollen/müssen Forschungsdaten publiziert werden?
- Wie können Forschungsdaten publiziert werden?
- Wer bezahlt das Forschungsdatenmanagement?
- Wo stehen wir beim Forschungsdatenmanagement?

Regensburg16

(Natur-)Wissenschaftliche Tätigkeit:

- Sammeln ...
 - Erzeugen ...
 - Bearbeiten ...
 - Analysieren ...
 - Modellieren ...
 - Interpretieren ...
- # ... von Daten

Struktur einer (natur-)wissenschaftlichen Veröffentlichung:

- (1) Einführung/Hintergrund/Vorarbeiten
- (2) Beschreibung der wissenschaftlichen Methode
- (3) Summarische/komprimierte Präsentation der Daten, meist in Form von Tabellen/Grafiken/Diagrammen
- (4) Diskussion der Ergebnisse

(Natur-)Wissenschaftliche Tätigkeit:

- Sammeln ...
 - Erzeugen ...
 - Bearbeiten ...
 - Analysieren ...
 - Modellieren ...
 - Interpretieren ...
- # ... von Daten

Struktur einer (natur-)wissenschaftlichen Veröffentlichung:

- (1) Einführung/Hintergrund/Vorarbeiten
- (2) Beschreibung der wissenschaftlichen Methode
- (3) Summarische/komprimierte Präsentation der Daten, meist in Form von Tabellen/Grafiken/Diagrammen
- (4) Diskussion der Ergebnisse

**Wo sind die Daten?
Was ist mit „Reproduzierbarkeit“?**

Regensburg16

Was sind Forschungsdaten?

„Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen“

Die Partnerorganisationen:

- Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH)
- Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD)
- Fraunhofer-Gesellschaft (FhG)
- Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (HGF)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK)
- Leibniz-Gemeinschaft (WGL)
- Max-Planck-Gesellschaft (MPG)
- Wissenschaftsrat (WR)

... bilden zusammen zum Zweck gemeinsamer Beratungen die
"Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen"

Phase 1: 2008 - 2012

Phase 2: 2013 - 2017

Regensburg16

Innerhalb der „Allianz der deutschen Forschungsorganisationen“ Schwerpunktinitiative „Digitale Information“

Schwerpunktinitiative
"Digitale Information"
der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen

Sechs Handlungsfelder:

1. Nationale Lizenzierungen
2. Open Access
3. Nationale Hosting-Strategie
- 4. Forschungsdaten**
5. Virtuelle Forschungsumgebungen
6. Rechtliche Rahmenbedingungen

<http://www.allianzinitiative.de>

Regensburg16

Was sind Forschungsdaten?

(Versuch einer disziplinübergreifenden)

Definition:

Forschungsdaten sind ...

... Daten, die im Zuge wissenschaftlicher Vorhaben, beispielsweise durch Digitalisierung, Quellenforschungen, Experimente, Messungen, Erhebungen oder Befragungen entstehen.

Publikation von Forschungsdaten?!

Gute wissenschaftliche Praxis sollte (muss?) umfassen:

- Publikation von Forschungsdaten (incl. „Rohdaten“, „Primärdaten“ ?)
- Offener und kostenfreier Zugang zu Forschungsdaten zum Zwecke der
 - Überprüfbarkeit/Reproduzierbarkeit von Forschungsergebnissen
 - Nachnutzung der Forschungsdaten
 - Anders-Nutzung der Forschungsdaten
 - Kombination dieser Forschungsdaten mit anderen Forschungsdaten

Publikation von Forschungsdaten?!

Schwierigkeiten / Herausforderungen / Probleme bei der Publikation von Forschungsdaten:

- Soll das individuell / lokal / disziplinspezifisch / national / international geschehen?
- Welche Daten sollen publiziert / archiviert werden?
- Wie lange sollen diese Daten archiviert werden und zugreifbar sein?
- WER SOLL DAS BEZAHLEN?
- Warum soll das der/die einzelne WissenschaftlerIn überhaupt machen?

Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten („Allianz“, AG Forschungsdaten, 24.06.2010)

Aus der **Präambel**:

Qualitätsgesicherte Forschungsdaten ...

- bilden Grundpfeiler wissenschaftlicher Erkenntnis
- können unabhängig vom ursprünglichen Erhebungszweck Grundlage weiterer Forschung sein

Nachhaltige Sicherung/Bereitstellung von Forschungsdaten ...

- dient nicht nur der Prüfung früherer Ergebnisse
- sondern auch der Erzielung künftiger Ergebnisse
- bildet eine strategische Aufgabe, zu der Wissenschaft, Politik und andere Teile der Gesellschaft gemeinsam beitragen müssen.

Mit dem Ziel, die Qualität, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Wissenschaft zu fördern, verabschiedet die *Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen* daher folgende Grundsätze für ein koordiniertes weiteres Vorgehen:

Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten („Allianz“, AG Forschungsdaten, 24.06.2010)

Mit dem Ziel, die Qualität, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Wissenschaft zu fördern, verabschiedet die *Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen* daher folgende Grundsätze für ein koordiniertes weiteres Vorgehen:

- (1) **Sicherung und Zugänglichkeit**
- (2) **Unterschiede der wissenschaftlichen Disziplinen**
- (3) **Wissenschaftliche Anerkennung**
- (4) **Lehre und Qualifizierung**
- (5) **Verwendung von Standards**
- (6) **Entwicklung von Infrastrukturen**

- (1) **Sicherung und Zugänglichkeit** In Übereinstimmung mit wichtigen internationalen Organisationen auf dem Gebiet der Förderung und Durchführung von Forschungsaufgaben **unterstützt die Allianz die langfristige Sicherung und den grundsätzlich offenen Zugang zu Daten aus öffentlich geförderter Forschung**. Dabei sind die wissenschaftlichen und rechtlichen Interessen der Forscherinnen und Forscher, der Schutz persönlicher Daten von Probanden, Patienten und anderen von den erhobenen Daten betroffenen Personen sowie weitere Verpflichtungen gegenüber Dritten – etwa Kooperationspartnern - zu beachten. Die Grundsätze der guten wissenschaftlichen Praxis finden Anwendung.

- (2) **Unterschiede der wissenschaftlichen Disziplinen** **Formen** und Bedingungen **des Zugangs** zu Forschungsdaten müssen **gesondert für die jeweiligen Fachdisziplinen** unter Berücksichtigung der Art und Weise der Datenerhebung, des Umfangs und der Vernetzbarkeit des Datenmaterials sowie der praktischen Brauchbarkeit der Daten entwickelt werden. Zugleich ist **den jeweiligen Lebenszyklen** und Nutzungsszenarien der Daten in dem konkreten Forschungsfeld **Rechnung zu tragen**.

- (3) **Wissenschaftliche Anerkennung** Die **Bereitstellung von Forschungsdaten** zur weiteren Nutzung **ist eine Leistung**, die der Wissenschaft als Ganzer zu Gute kommt. Die **Allianz ermutigt zur Anerkennung und Förderung** dieses zusätzlichen zeitlichen und finanziellen Aufwands.

- (4) **Lehre und Qualifizierung** Für die Forschenden muss ein angemessenes **Ausbildungs- und Unterstützungsangebot zum professionellen Datenmanagement** bereitgestellt werden, das an den spezifischen Erfordernissen der Disziplinen ausgerichtet ist.

- (5) **Verwendung von Standards** Eine sachgerechte Nutzung von Forschungsdaten setzt voraus, dass sie **in standardisierter Form bereitgestellt**, dokumentiert und ausreichend **mit Metadaten versehen** werden. Standards, Metadatenkataloge und Registries sind unter Berücksichtigung fachspezifischer Anforderungen so zu entwickeln, dass auch eine **interdisziplinäre Nutzung möglich** ist.

- (6) **Entwicklung von Infrastrukturen** Ein nachhaltiges Forschungsdaten-Management stellt vielfältige technische und organisatorische Anforderungen. Diese Anforderungen müssen in Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit Informationsspezialistinnen und Informationsspezialisten definiert werden. **Infrastrukturen** sind gemäß diesen Anforderungen zu **entwickeln** und möglichst **von Beginn an in internationale und interdisziplinäre Netzwerke interoperabel einzubinden**.

Ziele der Allianz-Arbeitsgruppe „Forschungsdaten“ bis 2017
zu den folgenden vier Themenfeldern:

- a) Praktische Empfehlungen zum **Management von Forschungsdaten**
- b) „Best practise“-Beispiele für **Nachnutzung und Verfügbarkeit von Forschungsdaten**
- c) Abschätzung **Kostenstrukturen** zur adäquaten Bereitstellung von Forschungsdaten
- d) Klärung rechtlicher Fragen zu den **juristischen Rahmenbedingungen**.

Ziele der Allianz-Arbeitsgruppe „Forschungsdaten“ bis 2017
zu den folgenden vier Themenfeldern:

a) **Management von Forschungsdaten**

- Exemplarische und vergleichende Betrachtung von bereits existierenden Checklisten zum Datenmanagement
- Erarbeitung von Empfehlungen zu Zitierweisen von Forschungsdaten
- Formulierung von minimalen Anforderungen an Metadaten zur Verbesserung der Dateninteroperabilität und des Austauschs von Metadaten

Ziele der Allianz-Arbeitsgruppe „Forschungsdaten“ bis 2017
zu den folgenden vier Themenfeldern:

b) **Nachnutzung und Verfügbarkeit von Forschungsdaten**

- Mehrwert von Nachnutzung und Verfügbarkeit von Forschungsdaten wird durch ausgewählte, beispielhafte Sammlung von fachrelevanten „Erfolgsgeschichten“ nachgewiesen
- Ziel ist es, dadurch die Bereitstellung von Forschungsdaten in allen Fachdisziplinen als Standard anzuregen

Ziele der Allianz-Arbeitsgruppe „Forschungsdaten“ bis 2017
zu den folgenden vier Themenfeldern:

c) **Kostenstrukturen**

- Abschätzung der Kosten des Aufbaus und der Entwicklung von (auch dezentralen) Forschungsdatenzentren und Forschungsinfrastrukturen
- Abschätzung der Betriebskosten für verschiedene Formen des Betriebs von Forschungsdatenzentren, auch dezentral und verteilt.

Ziele der Allianz-Arbeitsgruppe „Forschungsdaten“ bis 2017
zu den folgenden vier Themenfeldern:

d) **Juristische Rahmenbedingungen.**

- Klärung grundsätzlicher juristischer Rahmenbedingungen (z.B. Rechte an Forschungsdaten)
- Entwicklung von Mechanismen und Regelungen, die den freien Zugang zu Forschungsdaten und ihre Nutzung für wissenschaftliche Zwecke gewährleisten

Positionspapier der AG Forschungsdaten: „Research data at your fingertips“ (Februar 2015)

Vision 2025: „Research data at your fingertips“

- WissenschaftlerInnen aller Disziplinen können auf alle Forschungsdaten einfach, schnell und ohne großen Aufwand zugreifen, um auf höchstem Niveau zu forschen und exzellente Ergebnisse zu erzielen
- Sie können gemeinsam mit anderen arbeiten und ihre Forschungsergebnisse sicher aufbewahren.
- Forschungsdaten stehen dabei in einer Form zur Verfügung, die Forschung sowohl über disziplinäre als auch über nationale Grenzen hinweg ermöglicht und erleichtert
- Die Veröffentlichung von Forschungsdaten und Software steigert die wissenschaftliche Reputation
- Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werden beim Sammeln, Erheben, Erfassen und beim Management ihrer Daten unterstützt
- Leicht nutzbare digitale Infrastrukturen sowie wissenschaftliche und technische InformationsspezialistInnen unterstützen den vollständigen Forschungszyklus

Positionspapier der AG Forschungsdaten: „Research data at your fingertips“ (Februar 2015)

Status Quo: Fachwissenschaftliche und strukturpolitische Betrachtung

- Konkrete Zuständigkeiten, wie etwa für langfristige Archivierung von Forschungsdaten, sind häufig nicht bekannt oder noch ungeklärt
- Unterscheidung zwischen disziplinären und disziplinübergreifenden Dateninfrastrukturen wichtig
- Aufgaben auf nationaler und/oder auf internationaler Ebene angehen
- Besondere/zusätzliche Schwierigkeiten in Deutschland:
 - föderale Gegebenheiten
 - heterogene Landschaft der Wissenschaftsorganisationen
 - dadurch gelegentlich entstehenden (wissenschaftliche) Konkurrenzsituationen
 - dies führt zu überlappenden oder nicht miteinander kompatiblen Entwicklungen

Dennoch in vielen Teilbereichen bereits wichtige Fortschritte:

- Bei Vergabe von persistenten Identifikatoren zur dauerhaften Referenzierbarkeit und Zitierbarkeit von Forschungsdaten
- Aufbau von universitären (Beratungs-)Angeboten beim Forschungsdatenmanagement

Positionspapier der AG Forschungsdaten: „Research data at your fingertips“ (Februar 2015)

Status Quo: Bewusstsein für professionellen Umgang mit Forschungsdaten

- in einigen Disziplinen (Geo-, Umwelt-, Sozialwissenschaften) gibt es bereits ausgeprägtes Bewusstsein für den Umgang mit Forschungsdaten incl. professionelles Datenmanagement
- In einigen Bereichen wertvolle Ergebnisse durch Nachnutzung von Forschungsdaten
- Zunehmende Bedeutung von Daten aus nicht-wissenschaftlichen Kontexten (Verwaltungsprozesse, soziale Netzwerke, Gesundheitssektor, Citizen Science Initiativen)

Positionspapier der AG Forschungsdaten: „Research data at your fingertips“ (Februar 2015)

Status Quo: Wissenschaftliche Organisationen

- Thema „Forschungsdaten“ wird wahrgenommen, aber sehr heterogen und unkoordiniert umgesetzt
- Finanzierung noch weitgehend ungeklärt; es gibt einige Fördermaßnahmen, aber nur in befristeten (und unabgestimmten!) Projekten
- Forschungsförderer müssen erkennen, dass Datenmanagement unabdingbarer Bestandteil von Forschungsprojekten ist und finanzieller Unterstützung bedarf
- Wichtiger Bestandteil zum Umgang mit Forschungsdaten sind begleitende Regelwerke („Policies“) und formale Bestimmungen, was mit Daten nach Projektende geschieht
- Zur erfolgreichen Implementierung eines professionellen Umgangs mit Forschungsdaten ist politische Unterstützung unabdingbar (Anfänge sind national / international erkennbar ...)
- Wir sind noch weit entfernt von einer Institutionalisierung von Forschungsdaten-Infrastrukturen
- Unentbehrlich für wissenschaftliches Datenmanagement sind InformationsspezialistInnen und -dienstleister

Positionspapier der AG Forschungsdaten: „Research data at your fingertips“ (Februar 2015)

Status Quo: Agieren im internationalen Raum

- Forschungsdaten sind nicht an nationale Grenzen gebunden
- WissenschaftlerInnen kooperieren international und erlangen gerade dadurch neue Erkenntnisse und Reputation
- Dies muss durch international anschlussfähige Infrastrukturen unterstützt werden
- Einige fachspezifische Ansätze erkennbar und vielversprechend
- Es existieren keinerlei nachhaltige Finanzierungsmodelle

Positionspapier der AG Forschungsdaten: „Research data at your fingertips“ (Februar 2015)

Empfehlungen:

- Wissenschaftliche Anerkennung der Veröffentlichung von Forschungsdaten zur Nachnutzung („citable“ und „accessible“) notwendig
- Berücksichtigung von „Datenpublikation“ in Evaluierungsverfahren von Personen und Institutionen
- Dauerhafte Finanzierungsmodelle für Entwicklungs-/Investitionskosten sowie Betriebskosten sind zu entwickeln und umzusetzen (wesentlich: Grundfinanzierung der Infrastruktur!)
- Klare und eindeutige rechtliche Rahmenbedingungen für Nutzung und Publikation von Forschungsdaten müssen geschaffen werden
- Internationale Koordination / Abstimmung / Implementierung bei disziplinspezifischen Standardisierungen im technischen Bereich wie auch bei semantischen und syntaktischen Fragen notwendig
- Neue Berufsfelder / Karrierewege entstehen und müssen unterstützt werden (Ausbildungswege schaffen!): InformationsspezialistInnen, Data Scientists, Data Librarians

„Open Data“ und Forschungsdatenmanagement in Physik und Astronomie: Warum, wozu und wie?

Joachim Wambsganß

(Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg)

Teil II: Praxis/speziell: Astronomie/Astrophysik

- Das „Virtuelle Observatorium (VO)“
- Möglichkeiten und Herausforderungen des VO

Regensburg16

Das „Virtuelle Observatorium“ (VO)

Idee des “Virtuellen Observatoriums”:

The Universe at your finger tips!

Der “Grundstoff” der Astronomie sind Daten:

- Beobachtungsdaten
- Simulationsdaten

Astronomische Daten sind:

- in sehr großen Mengen vorhanden
- haben keinen kommerziellen Wert
- sind NICHT person-bezogen (und fallen daher nicht unter Datenschutz !!!)

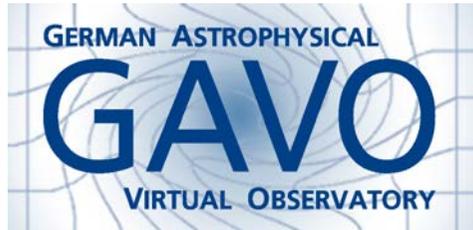
Neue Erkenntnisse und wissenschaftlicher Fortschritt:

- Analyse von Daten
- Verknüpfen von Daten
- Erkennen von Zusammenhängen und Schlussfolgerungen

Früher: Jedes Datenarchiv nutzt/schreibt eigene Archivierungs-Software ...

Regensburg16

Struktur des „Virtuellen Observatoriums (VO)“



„GAVO - Weiterentwicklung und Festigung der e-Infrastruktur in Deutschland“,
gefördert durch BMBF/Verbundforschung 7/2014 - 6/2017
www.g-vo.org



IVOA - International Virtual Observatory Alliance, seit 2000,
inzwischen 21 Mitglieder weltweit, viele Arbeitsgruppen, alle 6
Monate: „Interoperability Meetings“



Regensburg16

Φ



Regensburg16



Was tut/nützt das „Virtuelle Observatorium“ (VO)

Vergangenheit:

Jedes Datenarchiv nutzt/schreibt eigene Archivierungs-Software ...

Heute:

Das VO hat Standard-Protokolle/-Software produziert für eine ganze Reihe sehr wichtiger Daten-Kategorien, u.a.:

- Tabellen
- (2dim) Bilder
- Spektren

Zukunft:

An Standards für vielen neue Datenformaten wird gearbeitet:

- Data Cubes
- Zeitserien
- Simulationsdaten



Was tut/nützt das „Virtuelle Observatorium“ (VO)

The Universe at your finger tips!

Ziel des VO:

Ziel des VO ist es, die verschiedenen astronomischen Ressourcen (Daten, Archive, Simulationen, Teleskope ...) in **einem** gemeinsamen Netzwerk zugänglich machen, sowie Methoden zu entwickeln, um mit intelligenten Algorithmen in den vollständigen Datensätzen zu suchen und Verbindungen zu schaffen.

Damit ist das VO eine der ersten Anwendungen der “e-Science”



What is the VO ?

www.ivoa.net

- The Virtual Observatory (VO) aims to provide a research environment that will open up new possibilities for scientific research based on data discovery, efficient data access, and interoperability
- The vision is of global astronomy archives connected via the VO to form a multiwavelength digital sky that can be searched, visualized, and analyzed in new and innovative ways
- VO projects worldwide working toward this vision are already providing science capabilities with new tools and services



Regensburg16

The goal of the Virtual Observatory (VO) is most easily described by analogy with the World Wide Web.

When browsing, a user is able to access a huge range of documents, constructed by many different people and organisations, and spread all over the world. But to the user they feel as if they are inside her/his computer !

The Web is transparent. The goal of the Virtual Observatory is to achieve the same feeling for astronomical data - that it is all available to explore in a single transparent system.

Like the WWW, the VO is not a fixed system, but rather a way of doing things.

The VO ...

- allows astronomers to interrogate multiple data centers in a seamless and transparent way
- provides new powerful analysis and visualization tools within that system
- gives data centers a standard framework for publishing and delivering services using their data.

This is made possible by **standardization of data and metadata**, by **standardization of data exchange methods**, and by the **use of a registry**, which lists available services and what can be done with them.

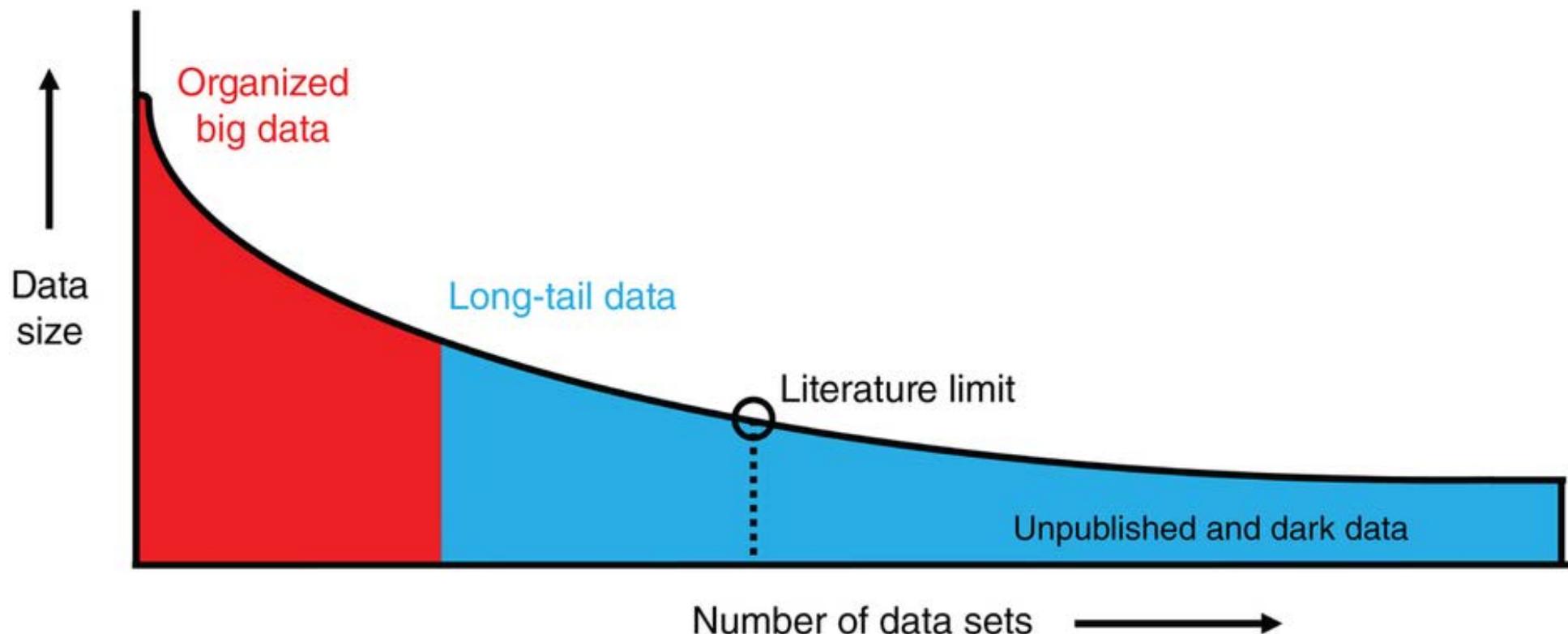
The long term vision is not one of a fixed specific software package, but rather of a framework enabling data centers to provide competing and co-operating data services, and enabling software providers to offer a variety of compatible analysis and visualization tools and user interfaces. The first priority for the VO projects worldwide is to develop the **standardized framework**, which will allow such creative diversity.

GAVO arbeitet an drei Fronten:

- Mitarbeit bei der Entwicklung von Standards und Software im Rahmen der IVOA und der Euro-VO-Projekte (international)
- Datenarchive für spezifische Projekte (national/europäisch/international): für „the long tail“ ... (—> Grafik auf nächsten Slide!)
- Teaching: In Kursen/Workshops/VO-Days wird sowohl jungen wie auch erfahrenen AstrophysikerInnen die Nutzung von VO-Tools bei- und nahegebracht (national und europäisch)



zu „The long tail ...“:



„Organized big data“ (wie LHC, LIGO, SDSS):

- bereiten eigen Daten (meist) gut auf, benötigen keine separaten Archive
- können sehr nützlich sein bei der breiten Nutzung von Standards
- definieren gelegentlich die Standards ...

Figure from Ferguson et al., Nature Neuroscience 17, 1442–1447 (2014)



GAVO ...

... betreibt ein "Daten-Center" in Heidelberg mit gegenwärtig 150 Tabellen mit 10^{10} Records, etwa 10 TB

... erarbeitet Standards für Spektren in Tübingen

... betreibt größere Archive mit Simulationsdaten in Garching and Potsdam (e.g., Millennium, MultiDark)

... arbeitet bei der Entwicklung von Standards und Software bilateral und multilateral zusammen mit, u.a., CDS, Obs de Paris, CfA, CADIC, Caltech, STScI, U Bristol, Czech Academy, Sao Paulo

... bietet "Service-Publikation" von großen Datenmengen an: CALIFA, verschiedene Platten-Digitalisierungsprojekte

Welcome to the GAVO data center, provided by [Zentrum für Astronomie Heidelberg](#) on behalf of the [German Astrophysical Virtual Observatory](#).

www.g-vo.org

In addition to the services listed below, we offer access to [numerous tables](#) using [TAP](#) or [form-based ADQL](#).

Please check out our [site help](#).

Services Available

By Title

By Subject

By Author

▶ 2007-2010 ANTARES search for cosmic neutrino point sources [i](#) [Q](#)

▶ A Database of Circumstellar OH Masers [i](#) [Q](#)

▶ ADQL Query [i](#) [Q](#)

▶ AMANDA-II neutrino candidates [i](#) [Q](#)

▶ APFS HIP Simple Query [i](#) [Q](#)

▶ APFS Simple Query Form [i](#) [Q](#)

▶ ARI Catalog of Catalogs [i](#) [Q](#)

▶ ARIGFH identified objects [i](#) [Q](#)

▶ ARIHIP astrometric catalogue [i](#) [Q](#)

▶ CALIFA DR2 [i](#) [Q](#)

▶ CARS image cutouts [i](#) [Q](#)

▶ CARS source catalogue query [i](#) [Q](#)

▶ Candidates for astrometric lensing [i](#) [Q](#)

▶ Catalogue of Nearby Stars 4 [i](#) [Q](#)

ADQL Reference

Select Clause

```
SELECT [DISTINCT|ALL] [TOP n]
  <select list>
FROM <table expression>
[WHERE <conditions>]
[GROUP BY <column> {, <column>}]
[HAVING <conditions>]
[ORDER BY <column> {, <column>} [ASC|DESC]]
```

ADQL Functions

Chopping numbers

ABS(x), CEILING(x), FLOOR(x),
ROUND(x[, places]), TRUNCATE(x)

Transcendental functions

EXP(x), LOG(x), LOG10(x), POWER(x, y), SQRT(x),
ACOS(x), ASIN(x), ATAN(x), ATAN2(y, x), COS(x),
COT(x), SIN(x), TAN(x)

Other

PI(), DEGREES(x), RADIANS(x)
MOD(numerator, denominator)
-- remainder on integer division
RAND(), RAND(seed) -- random numbers

ADQL Aggregate Functions

These are functions taking sets of rows, either the total result set or from **GROUP**:

COUNT, MAX, MIN, SUM, AVG

Special case:

```
SELECT COUNT(*) FROM table
counts the rows.
```

ADQL Geometry Functions

<csys>, the coordinate system, should normally just be the empty string (''). All angles are in degrees.

AREA(<geometry value>)
BOX(<csys>, ra, dec, width, height)
CENTROID(<geometry value>)
CIRCLE(<csys>, ra, dec, radius)
CONTAINS(<geometry value>, <geometry value>) -- returns 0 or 1
COORD1(<point or such>)
COORD2(<point or such>)
DISTANCE(<point or such>, <point or such>)
-- in degrees
INTERSECTS(<geometry value>, <geometry value>)
-- returns 0 or 1
POINT(<csys>, ra, dec)
POLYGON(<csys>, ra1, dec1, ra2, dec2
{, ra_n, dec_n})

ADQL Predicates

Predicates are expressions you can use in **WHERE** clauses.

The "usual" math comparisons work:

=, !=, <=, >=, <, >

a [NOT] BETWEEN x AND y

EXISTS (subquery)

a IS [NOT] NULL

Caution: stuff like

a=NULL, a!=NULL, or a>NULL

is always False!

Introduction

This reference card is about the IVOA Astronomical Data Query Language ADQL, a dialect of SQL for querying astronomical databases understood across many servers. ADQL is sent to the servers using the table access protocol TAP, which is covered here briefly, too.

A fairly gentle introduction to both topics is available at <http://docs.g-vo.org/adql>.

TAP Matters

Some TAP access URLs

GAVO's TAP service (including a relational registry):
<http://dc.g-vo.org/tap>

Simbad via TAP:
<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-tap>

HEASARC TAP service:
<http://heasarc.gsfc.nasa.gov/xamin/vo/tap>

SDSS DR8 via TAP:
<http://wfaudata.roe.ac.uk/sdssdr8-dsa/TAP>

More TAP services from the relational registry:

```
SELECT ivoid, access_url
FROM rr.capability
  NATURAL JOIN rr.interface
WHERE standard_id='ivo://ivoa.net/std/tap'
```

Selected TAP Clients

TOPCAT: <http://www.star.bris.ac.uk/~mbt/topcat/>

TAPHandle (in your browser):
<http://saada.unistra.fr/taphandle/>

tapsh (for cross-service queries):
<http://soft.g-vo.org/tapsh>

Table uploads in TOPCAT

... tap_upload.t1 AS mine ...

Substitute 1 with the number of the table in TOPCAT's table list.

Regensburg16

- ASTERICS - „Astronomy ESFRI and Research Infrastructure Cluster“
- Horizon 2020 Framework Program: €15 million EU, 22 European partner institutions, 2015 - 2019
- ... help solve the Big Data challenges of European Astronomy, Astrophysics and Astroparticle Physics for ESFRI-Projects
 - SKA - Square Kilometer Array
 - CTA - Cherenkov Telescope Array
 - KM3NeT
 - E-ELT - European Extremely Large Telescope (ESO)
 - associated: EGO, Euclid, LSST, LOFAR, HESS, MAGIC, eVLBI

ADS Services

- [Search](#)
- [Browse](#)
- [myADS](#)
- [Mirrors](#)
- [Feedback](#)
- [FAQ](#)
- [What's new](#)
- [Site Map](#)
- [Help](#)

Other NASA Centers

- [CXC](#)
- [HEASARC](#)
- [IRSA](#)
- [MAST](#)
- [NED](#)
- [NSSDC](#)
- [PDS](#)
- [SPITZER](#)

Related Sites

- [AAS](#)
- [ADEC](#)
- [arXiv](#)
- [CDS](#)
- [IAU](#)

Cfa

- [Cfa](#)
- [Chandra](#)
- [Harvard University](#)
- [Smithsonian Institution](#)



The SAO/NASA Astrophysics Data System

[Search](#) [Browse](#) [Help](#)

Welcome to the Digital Library for Physics and Astronomy

This site is hosted by the
**High Energy Astrophysics Division at the
Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics**

The SAO/NASA Astrophysics Data System (ADS) is a Digital Library portal for researchers in Astronomy and Physics, operated by the Smithsonian Astrophysical Observatory (SAO) under a NASA grant. The ADS maintains three bibliographic databases containing more than 11.8 million records covering publications in Astronomy and Astrophysics, Physics, and the [arXiv e-prints](#). Abstracts and full-text of major astronomy and physics publications are indexed and searchable through the new [ADS "Bumblebee" interface](#) as well as the traditional ["Classic" search forms](#). A set of [browsable interfaces](#) are also available.

In addition to maintaining its bibliographic corpus, the ADS tracks citations and usage of its records to provide advanced discovery and evaluation capabilities. Integrated in its databases, the ADS provides access and pointers to a wealth of external resources, including electronic articles available from publisher's websites, astronomical object information, data catalogs and data sets hosted by external archives. We currently have links to over 10.9 million records maintained by our collaborators.

Please note that all abstracts and articles in the ADS are copyrighted by the publisher, and their use is free for personal use only. For more information, please read our page detailing the [Terms and Conditions](#) regulating the use of our resources.

In addition to its databases, the ADS provides the [myADS Update Service](#), a free custom notification service promoting current awareness of the recent technical literature in astronomy and physics based on each individual subscriber's queries. Every week the myADS Update Service will scan the literature added to the ADS since the last update, and will create custom lists of recent papers for each subscriber, formatted to allow quick reading and access. Subscribers are notified by e-mail in html format. As an option, users can elect to receive updates on preprints published on the [arXiv](#) e-print archive via daily emails or by subscribing to a custom RSS feed.

The importance of ADS's role in supporting the scientific community [has been recognized by societies and individuals](#). If you wish to acknowledge us in a publication, kindly use a phrase such as the following:
"This research has made use of NASA's Astrophysics Data System."

Thanks!

The ADS personnel are:

- Dr. Alberto Accomazzi - Principal Investigator - aaccomazzi@cfa.harvard.edu
- Dr. Michael J. Kurtz - Project Scientist - mkurtz@cfa.harvard.edu
- Carolyn Stern Grant - IT Specialist - stern@cfa.harvard.edu
- Edwin Henneken - IT Specialist - ehenneken@cfa.harvard.edu
- Donna Thompson - Library Specialist - dthompson@cfa.harvard.edu
- Dr. Roman Chyla - IT Specialist - rchyla@cfa.harvard.edu
- Alex Holachek - IT Specialist - aholachek@cfa.harvard.edu
- Dr. Jonathan Elliott - IT Specialist - jonathan.elliott@cfa.harvard.edu

[SAO/NASA ADS](#) Astronomy Query Form for Sun Mar 6 17:03:00 2016

[Sitemap](#) [What's New](#) [Feedback](#) [Basic Search](#) [Preferences](#) [FAQ](#) [HELP](#)

Databases to query: [Astronomy](#) [Physics](#) [arXiv e-prints](#)

Authors: (Last, First M, one per line) [SIMBAD](#) [NED](#) [ADS Objects](#)

[Exact name matching](#) [Object name/position search](#)
 [Require author for selection](#) [Require object for selection](#)
(OR AND [simple logic](#)) (Combine with: OR AND)

Publication Date between and
(MM) (YYYY) (MM) (YYYY)

Enter Title Words [Require title for selection](#)
(Combine with: OR AND [simple logic](#) [boolean logic](#))

Enter Abstract Words/Keywords [Require text for selection](#)
(Combine with: OR AND [simple logic](#) [boolean logic](#))

Return items starting with number

Search within articles using [ADS Bumblebee](#)

[myADS](#): Personalized notification service

[Private Library](#) and [Recently read articles](#) for 5592da3c5b

[SAO/NASA ADS](#) Astronomy Query Form for Sun Mar 6 17:03:00 2016

[Sitemap](#) [What's New](#) [Feedback](#) [Basic Search](#) [Preferences](#) [FAQ](#) [HELP](#)

Databases to query: [Astronomy](#) [Physics](#) [arXiv e-prints](#)

Authors: (Last, First M, one per line) [SIMBAD](#) [NED](#) [ADS Objects](#)

[Exact name matching](#) [Object name/position search](#)
 [Require author for selection](#) [Require object for selection](#)
(OR AND [simple logic](#)) (Combine with: OR AND)

Publication Date between and
(MM) (YYYY) (MM) (YYYY)

Enter Title Words [Require title for selection](#)
(Combine with: OR AND [simple logic](#) [boolean logic](#))

Enter Abstract Words/Keywords [Require text for selection](#)
(Combine with: OR AND [simple logic](#) [boolean logic](#))

Return items starting with number

Search within articles using [ADS Bumblebee](#)

[myADS](#): Personalized notification service

[Private Library](#) and [Recently read articles](#) for 5592da3c5b

[SAO/NASA Astrophysics Data System \(ADS\)](#)

Query Results from the ADS Database

Selected and retrieved 63 abstracts.

| # | Bibcode Authors | Score Title | Date | List of Links Access Control Help |
|----|---|--|---------|---|
| 1 | – 2016ApJ...817..155M Muñoz, J. A.; Vives-Arias, H.; Mosquera, A. M.; Jiménez-Vicente, J.; Kochanek, C. S.; Mediavilla, E. | 0.500 Structure of the Accretion Disk in the Lensed Quasar Q2237+0305 from Multi-epoch and Multi-wavelength Narrowband Photometry | 02/2016 | A E F X R C U |
| 2 | – 2015ApJ...814L..26M Mediavilla, E.; Jiménez-vicente, J.; Muñoz, J. A.; Mediavilla, T. | 0.500 Resolving the Innermost Region of the Accretion Disk of the Lensed Quasar Q2237+0305 through Gravitational Microlensing | 12/2015 | A E F X R S O U |
| 3 | – 2014MNRAS.442..428W Wertz, O.; Surdej, J. | 0.500 Asymptotic solutions for the case of SIE lens models and application to the quadruply imaged quasar Q2237+0305 | 07/2014 | A E F R S N U |
| 4 | – 2011ApJ...740L..34C Chen, Bin; Dai, Xinyu; Kochanek, C. S.; Chartas, George; Blackburne, Jeffrey A.; Kozłowski, Szymon | 0.500 Discovery of Energy-dependent X-Ray Microlensing in Q2237+0305 | 10/2011 | A E F X D R C S N U |
| 5 | – 2011MNRAS.415.1985O O'Dowd, M.; Bate, N. F.; Webster, R. L.; Wayth, R.; Labrie, K. | 0.500 Differential microlensing measurements of quasar broad-line kinematics in Q2237+0305 | 08/2011 | A E F X R C S N U |
| 6 | – 2011MNRAS.415.1409K Kedziora, D. J.; Garsden, H.; Lewis, G. F. | 0.500 Gravitational microlensing as a probe of the electron-scattering region in Q2237+0305 | 08/2011 | A E F X R S N |
| 7 | – 2011MNRAS.413.1099Z Zimmer, F.; Schmidt, R. W.; Wambsganss, J. | 0.500 X-ray microlensing in the quadruply lensed quasar Q2237+0305 | 05/2011 | A E F X D R C S N U |
| 8 | – 2011A&A...528A.100S Sluse, D.; Schmidt, R.; Courbin, F.; Hutsemékers, D.; Meylan, G.; Eigenbrod, A.; Anguita, T.; Agol, E.; Wambsganss, J. | 0.500 Zooming into the broad line region of the gravitationally lensed quasar QSO 2237 + 0305 = the Einstein Cross. III. Determination of the size and structure of the C iv and C iii] emitting region | 04/2011 | A E F X D R C S N O U |
| 9 | – 2011RPRA...2...115D Dudinov, V. N.; Smirnov, G. V.; Vakulik, V. G.; Sergeev, A. V.; Kochetov, A. E. | 0.500 Gravitational Lens System Q2237+0305 in 2001-2008: Observations on MT. Maidanak | 00/2011 | U |
| 10 | – 2010ApJ...712..658P Poindexter, Shawn; Kochanek, Christopher S. | 0.500 The Transverse Peculiar Velocity of the Q2237+0305 Lens Galaxy and the Mean Mass of Its Stars | 03/2010 | A E F X R C S N U |
| 11 | – 2008A&A...490..989F Fedorova, E. V.; Zhdanov, V. I.; Vignali, C.; Palumbo, G. G. C. | 0.500 Q2237+0305 in X-rays: spectra and variability with XMM-Newton | 11/2008 | A E F X D R C S N U |
| 12 | – 2008A&A...480..647E Eigenbrod, A.; Courbin, F.; Sluse, D.; Meylan, G.; Agol, E. | 0.500 Microlensing variability in the gravitationally lensed quasar QSO 2237+0305 = the Einstein Cross . I. Spectrophotometric monitoring with the VLT | 03/2008 | A E F X D R C S N O U |
| 13 | – 2008A&A...480..327A Anguita, T.; Schmidt, R. W.; Turner, E. L.; Wambsganss, J.; Webster, R. L.; Loomis, K. A.; Long, D.; McMillan, R. | 0.500 The multiple quasar Q2237+0305 under a microlensing caustic | 03/2008 | A E F X D R C S N U |

[SAO/NASA ADS](#) Astronomy Query Form for Sun Mar 6 17:03:00 2016

[Sitemap](#) [What's New](#) [Feedback](#) [Basic Search](#) [Preferences](#) [FAQ](#) [HELP](#)

Databases to query: [Astronomy](#) [Physics](#) [arXiv e-prints](#)

Authors: (Last, First M, one per line) [SIMBAD](#) [NED](#) [ADS Objects](#)

[Exact name matching](#) [Object name/position search](#)
 [Require author for selection](#) [Require object for selection](#)
(OR AND [simple logic](#)) (Combine with: OR AND)

Publication Date between and
(MM) (YYYY) (MM) (YYYY)

Enter Title Words [Require title for selection](#)
(Combine with: OR AND [simple logic](#) [boolean logic](#))

Enter Abstract Words/Keywords [Require text for selection](#)
(Combine with: OR AND [simple logic](#) [boolean logic](#))

q2237+0305

Return items starting with number

Search within articles using [ADS Bumblebee](#)

[myADS](#): Personalized notification service

[Private Library](#) and [Recently read articles](#) for 5592da3c5b

[SAO/NASA Astrophysics Data System \(ADS\)](#)

Query Results from the ADS Database

[Go to bottom of page](#)

Selected and retrieved 143 abstracts.

Sort options 

| # | Bibcode Authors | Score Title | Date | List of Links Access Control Help |
|----|--|--|---------|---|
| 1 | – 2016ApJ...817..155M Muñoz, J. A.; Vives-Arias, H.; Mosquera, A. M.; Jiménez-Vicente, J.; Kochanek, C. S.; Mediavilla, E. | 1.000 Structure of the Accretion Disk in the Lensed Quasar Q2237+0305 from Multi-epoch and Multi-wavelength Narrowband Photometry | 02/2016 | A E F X R C U |
| 2 | – 2015nova.pres...533K Kohler, Susanna | 1.000 Supermassive Black Hole Through a Magnifying Glass | 12/2015 | A E O |
| 3 | – 2015ApJ...814L..26M Mediavilla, E.; Jiménez-vicente, J.; Muñoz, J. A.; Mediavilla, T. | 1.000 Resolving the Innermost Region of the Accretion Disk of the Lensed Quasar Q2237+0305 through Gravitational Microlensing | 12/2015 | A E F X R S O U |
| 4 | – 2014MNRAS.442.428W Wertz, O.; Surdej, J. | 1.000 Asymptotic solutions for the case of SIE lens models and application to the quadruply imaged quasar Q2237+0305 | 07/2014 | A E F R S N U |
| 5 | – 2013HEAD...1310101D Dai, Xinyu; Chen, B.; Kochanek, C. S.; Chartas, G.; Morgan, C. W.; Mosquera, A. M.; Blackburne, J. A. | 1.000 Microlensing Constraints on Quasar X-ray Emission Regions | 04/2013 | A U |
| 6 | – 2012ApJ...755..24C Chen, Bin; Dai, Xinyu; Kochanek, Christopher S.; Chartas, George; Blackburne, Jeffrey A.; Morgan, Christopher W. | 1.000 X-Ray Monitoring of Gravitational Lenses with Chandra | 08/2012 | A E F X D R C S N U |
| 7 | – 2012ApJ...744...90B Bate, N. F.; Fluke, C. J. | 1.000 A Graphics Processing Unit-enabled, High-resolution Cosmological Microlensing Parameter Survey | 01/2012 | A E F X R C S N U |
| 8 | – 2012AAS...21922604C Chen, Bin; Dai, X.; Kochanek, C. S.; Chartas, G.; Blackburne, J. A.; Kozłowski, S. | 1.000 Imaging Quasar Coronae Using Gravitational Microlensing | 01/2012 | A T U |
| 9 | – 2011MNRAS.418.1012G Garsden, H.; Bate, N. F.; Lewis, G. F. | 1.000 Gravitational microlensing of a reverberating quasar broad-line region - I. Method and qualitative results | 12/2011 | A E F X R C S N U |
| 10 | – 2011MNRAS.417..541A Alexandrov, A. N.; Zhdanov, V. I. | 1.000 Asymptotic expansions and amplification of a gravitational lens near a fold caustic | 10/2011 | A E F X R C S N U |
| 11 | – 2011ApJ...740L..34C Chen, Bin; Dai, Xinyu; Kochanek, C. S.; Chartas, George; Blackburne, Jeffrey A.; Kozłowski, Szymon | 1.000 Discovery of Energy-dependent X-Ray Microlensing in Q2237+0305 | 10/2011 | A E F X D R C S N U |
| 12 | – 2011cxo..prop.3430D Dai, Xinyu | 1.000 Energy Dependent Microlensing in X-rays | 09/2011 | A D |
| 13 | – 2011cxo..prop.3411M Mineshige, Shin | 1.000 An X-Ray Microlensing Test of the Au-Scale Central Structure of the Quadruple Quasar 2237+0305 | 09/2011 | A D U |



ADS Portal Simbad Vizier Aladin X-Match Other Help

QSO B2237+0305B

other query modes: Identifier query, Coordinate query, Criteria query, Reference query, Basic query, Script submission, TAP, Output options, Help

Query : QSO B2237+0305B C.D.S. - SIMBAD4 rel 1.4 - 2016.03.06CET23:14:51

Available data: [Basic data](#) • [Identifiers](#) • [Plot & images](#) • [Bibliography](#) • [Measurements](#) • [External archives](#) • [Notes](#) • [Annotations](#)

Basic data :

QSO B2237+0305B -- Gravitationally Lensed Image

Other object types: **LeI** (), **QSO** (QSO)

ICRS coord. (*ep=J2000*) : **22 40 30.30 +03 21 30.5** [] **D 2014MNRAS.440..870T**

FK5 coord. (*ep=J2000 eq=2000*) : 22 40 30.30 +03 21 30.5 []

FK4 coord. (*ep=B1950 eq=1950*) : 22 37 57.83 +03 05 49.8 []

Gal coord. (*ep=J2000*) : 071.7990 -46.1087 []

Fluxes (1) : **B 17.82** [-] **D -**

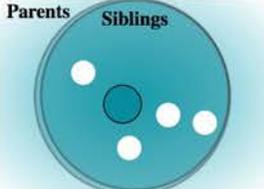
SIMBAD query around with radius 2 arcmin

Interactive [AladinLite](#) view
22.40 27.240 +03 22 29.96
FoV: 1.99'
2MASS DSS SDSS

VizieR [photometry viewer](#) ?
Search within radius Max 30 arcsec

Hierarchy : number of linked objects
whatever the membership probability is (see description [here](#)) :

parents : 1 siblings : 4 Display criteria : All



Search: 22 40 04.72 +03 26 37.0

Target : QSO J2240+0321

Examples : M51 22 37 04.29 +34 24 58.5

QSO J2240+0321

NGC 2237

NGC 1055

NGC 2359

Full screen Preferences Help

Objects options

Tooltips activated

select: all none

- Galaxy (5)
- Star (2)
- Nebula, PN, SNR
- HII region
- IR object
- UV object
- Other types (10)
- Radio, HI, Maser
- X-ray object (3)

Print Center image

Data

| TYPE | OTYPE | MAIN_ID | RA | DEC | B | V | R | J | K | SP_TYPE | PMRA | PMDEC | BIBLIST | MAJAXIS | MINAXIS |
|-------------|----------------|---|---------------|---------------|-------|-------|---|-------|-------|---------|------|-------|---------|---------|---------|
| Galaxy | GravLensSystem | VIRTUAL_PARENT_Q2237+0305 | 22 40 30.23 | +03 21 31.3 | | | | | | | | | 0 | | |
| Star | Star | TYC_571-176-1 | 22 40 11.9097 | +03 17 55.551 | 11.42 | 10.89 | | 9.545 | 9.124 | | 12.6 | 5.4 | 0 | | |
| Star | Star | TYC_571-2054-1 | 22 40 55.2499 | +03 27 21.559 | 11.63 | 10.96 | | 9.892 | 9.558 | | -8.5 | -18 | 0 | | |
| Other types | QSO | QSO J2240+0321 | 22 40 30.234 | +03 21 30.63 | 15.2 | 16.78 | | 12.21 | 11.2 | | | | 575 | 0.647 | 0.375 |
| Other types | LensedImage | QSO B2237+0305A | 22 40 30.34 | +03 21 28.8 | 17.96 | | | | | | | | 84 | | |
| Other types | LensedImage | QSO B2237+0305C | 22 40 30.38 | +03 21 30.0 | 18.66 | | | | | | | | 75 | | |
| Other types | LensedImage | QSO B2237+0305B | 22 40 30.30 | +03 21 30.5 | 17.82 | | | | | | | | 72 | | |
| Other types | LensedImage | QSO B2237+0305D | 22 40 30.28 | +03 21 29.3 | 18.98 | | | | | | | | 72 | | |
| Other types | QSO | [VV2006] J224007.1+031813 | 22 40 07.1 | +03 18 13 | | | | | | | | | 3 | | |
| Other types | AbsLineSystem | [RKV2003] QSO J2240+0321 abs 0.0390 | 22 40 30.3 | +03 21 31 | | | | | | | | | 1 | | |
| Other types | AbsLineSystem | [RKV2003] QSO J2240+0321 abs 0.5664 | 22 40 30.3 | +03 21 31 | | | | | | | | | 1 | | |

CDS Portal

Portal [My data](#) [Help](#) [Login](#) [Preferences](#) [Register](#)

Target:
J2000 position:

Object identifiers, measurements and bibliography for QSO J2240+0321

- Object type: Quasar
- [More SIMBAD data for QSO J2240+0321](#)
- [575 bibliographic references](#)
- [11 objects within 2'](#)
- [Display map around QSO J2240+0321](#)
- [Display SimPlay interactive map around QSO J2240+0321](#)
- [Related objects in bibliography:](#)

Number of bibliographic references for QSO J2240+0321

Images for QSO J2240+0321

- [Display region in Aladin \(Web Start\)](#)

| Aladin images | | | | | | |
|---------------|------|-----------------------------|---------------|------------|---------------|---|
| Survey | Band | λ (μm) | Size | Epoch | Resolution | Download |
| SERC | J | 0.46 | 14.1' x 14.1' | 1982-11-04 | 1.6" / pixel | JPEG FITS |
| POSSI | E | 0.64 | 14.1' x 14.1' | 1951-09-08 | 1.6" / pixel | JPEG FITS |
| SERC | J | 0.46 | 1.6" x 1.6" | 1982-11-04 | 6.7" / pixel | JPEG FITS |
| POSSI | E | 0.64 | 1.6" x 1.6" | 1951-09-08 | 6.7" / pixel | JPEG FITS |
| POSSI | E | 0.64 | 7.7" x 7.7" | 1954-07-30 | 27.1" / pixel | JPEG FITS |
| POSSII | F | 0.65 | 12.9' x 12.9' | 1991-10-07 | 1.0" / pixel | JPEG FITS |
| POSSII | F | 0.65 | 12.9' x 12.9' | 1995-08-02 | 1.0" / pixel | JPEG FITS |
| SERC | ER | 0.63 | 12.9' x 12.9' | 1988-08-10 | 1.0" / pixel | JPEG FITS |

[Display color image](#)

Catalogues for QSO J2240+0321

- [2 catalogues with 'QSO J2240+0321' keyword](#)
- [77 catalogues around QSO J2240+0321:](#)

The screenshot shows the ADS website interface. At the top, there is a navigation bar with links for Portal, Simbad, VizieR, Aladin, X-Match, Other, and Help, along with a search box for CDS Web pages. The main header features the ADS logo and the text "Centre de Données astronomiques de Strasbourg" and "Strasbourg astronomical Data Center". Below this, there are four main service buttons: "Entry point to all services", "Object database", "Catalogue database", and "Interactive sky atlas", each with a corresponding icon and a search input field. The "Other services" section includes icons for X-match, Dictionary, Sesame, and SimPlay. The "Hosted services" section includes ADS mirror, A&A, TIPTOPbase, and INES. The "Keep in touch" section has RSS and social media icons. The "Latest news" section lists several updates from February 2016, including Aladin v9, new catalogs, and network outages. The "Featured news" section highlights the 2014 DSA 2015 award.

„Open Data“ und Forschungsdatenmanagement in Physik und Astronomie: Warum, wozu und wie?

Joachim Wambsganß

(Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg)

- Es ist unumgänglich, Forschungsdaten zu publizieren: Gute wissenschaftliche Praxis!
- Je früher wir damit beginnen, desto besser
- Es muss „Belohnungssysteme“ geben (oder ...)
- Finanzierungsmodelle müssen bereitgestellt werden
- Technische (und psychologische) Herausforderungen sind gewaltig: Sowohl „bottom-up“- wie „top-down“-Modelle sind notwendig, „best practice“ wird sich durchsetzen
- Disziplin-spezifische, internationale Abstimmung unabdingbar
- Neue Ausbildungs- und Tätigkeitsfelder sind notwendig (data scientist, data librarian, information specialist)