



# Chronik der Tübinger Beteiligung am Virtuellen Observatorium

Denny Hoyer, Thomas Rauch und Klaus Werner

Das Institut für Astronomie und Astrophysik (IAAT) beteiligt sich mit der Entwicklung internetgestützter Dienste zur Spektralanalyse am Deutschen Astrophysikalischen Virtuellen Observatorium (GAVO). Ziel ist es u.a., jedem Anwender einen einfachen Zugang zu Modellatmosphärenspektren zu ermöglichen. Wir fassen die Tübinger Entwicklungen der letzten drei Jahrzehnte zusammen.

1996 startete das Tübinger Projekt mit der Idee, jedem Internetnutzer Zugang zu NLTE Modellatmosphärenspektren zu ermöglichen, welche eine Abweichung vom lokalen thermodynamischen Gleichgewicht aufweisen und zu diesem Zeitpunkt noch ein sehr spezialisierter Bereich der modernen Astrophysik waren. Dieses Projekt wurde 2002 in GAVO integriert.

## TMAD 12.01.2004

Die Tübinger Model-Atom Database (Abb. 1) stellt die heutzutage genauesten Atomdaten in einem Modellatom für das Tübinger Non-LTE Model-Atmosphäre Package (TMAD, URL: <http://www.uni-tuebingen.de/de/41621>) zur Verfügung. Die Atomdaten befinden sich in einem für Menschen lesbaren Format und können nach einer entsprechenden Formatierung auch für jeden anderen Modellatmosphärencode verwendet werden.

URL: <http://astro.uni-tuebingen.de/~TMAD>

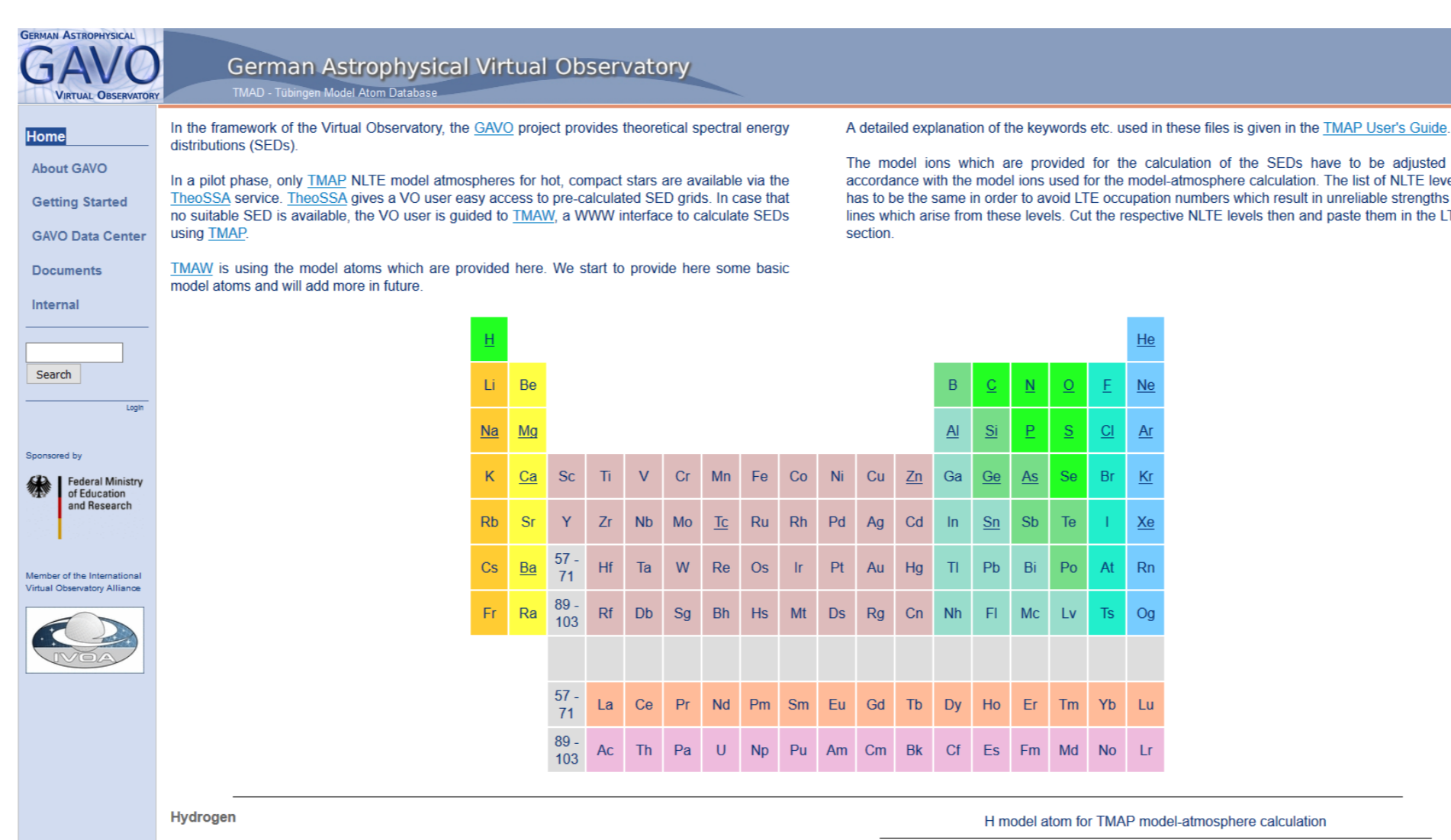


Abb. 1: WWW Oberfläche der Tübinger GAVO Anwendung TMAD.

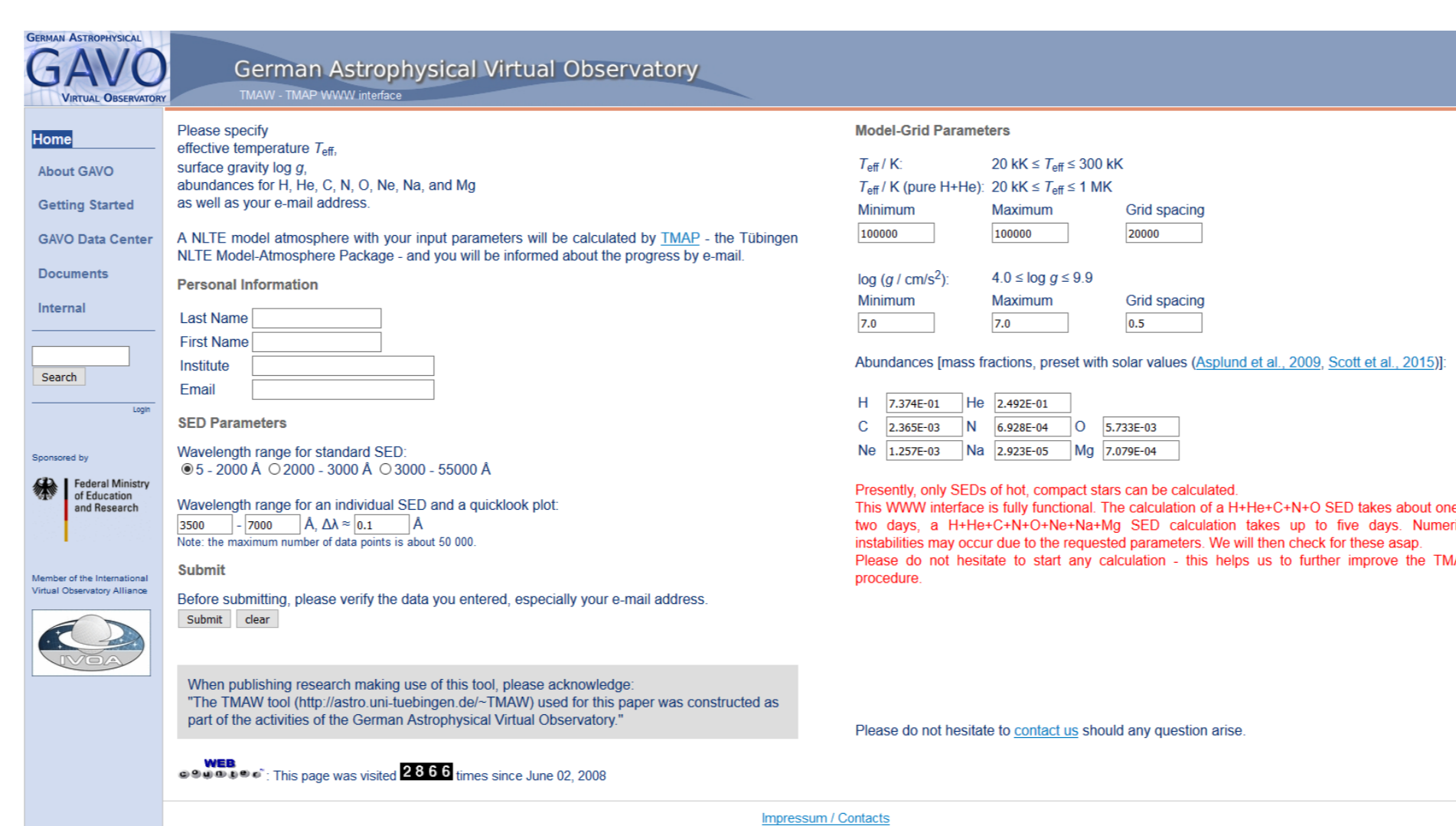


Abb. 2: WWW Oberfläche der Tübinger GAVO Anwendung TMAW.

## TheoSSA 01.08.2007

Einen sehr einfachen Zugang zu mehr als 150000 Spektren für heiße, kompakte Sterne, welche auf unseren Modellatmosphärencode basieren, stellt die TheoSSA Datenbank zur Verfügung.

URL: <http://dc.g-vo.org/theossa>

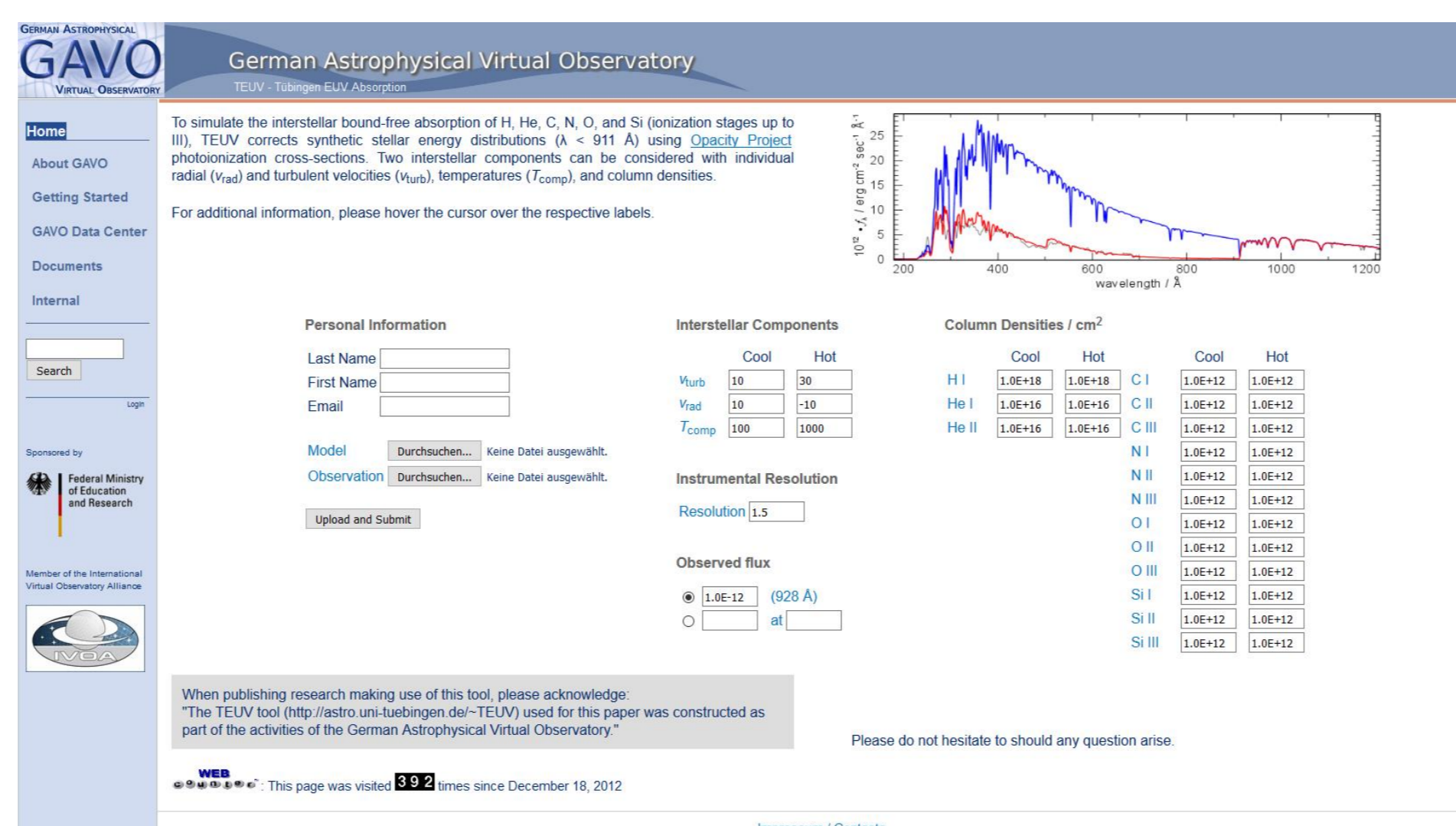


Abb. 3: WWW Oberfläche der Tübinger GAVO Anwendung TEUV.

## TMAW 02.06.2008

Das Tübinger Model-Atmosphäre WWW Interface (Abb. 2) erlaubt die Berechnung individueller Modelle, die bislang nicht auf TheoSSA zur Verfügung stehen.

URL: <http://astro.uni-tuebingen.de/~TMAW>

## TIRO 19.02.2011

Basierend auf umfangreichen Linienlisten berechnet das Tübinger Iron Opacity and Interface gebunden-gebunden und gebunden-frei Absorptionsquerschnitte und erstellt aus diesen Modellatome unter Verwendung einer statistischen Methode zur Berechnung sogenannter Superlevel und Superlinien.

URL: <http://astro.uni-tuebingen.de/~TIRO>

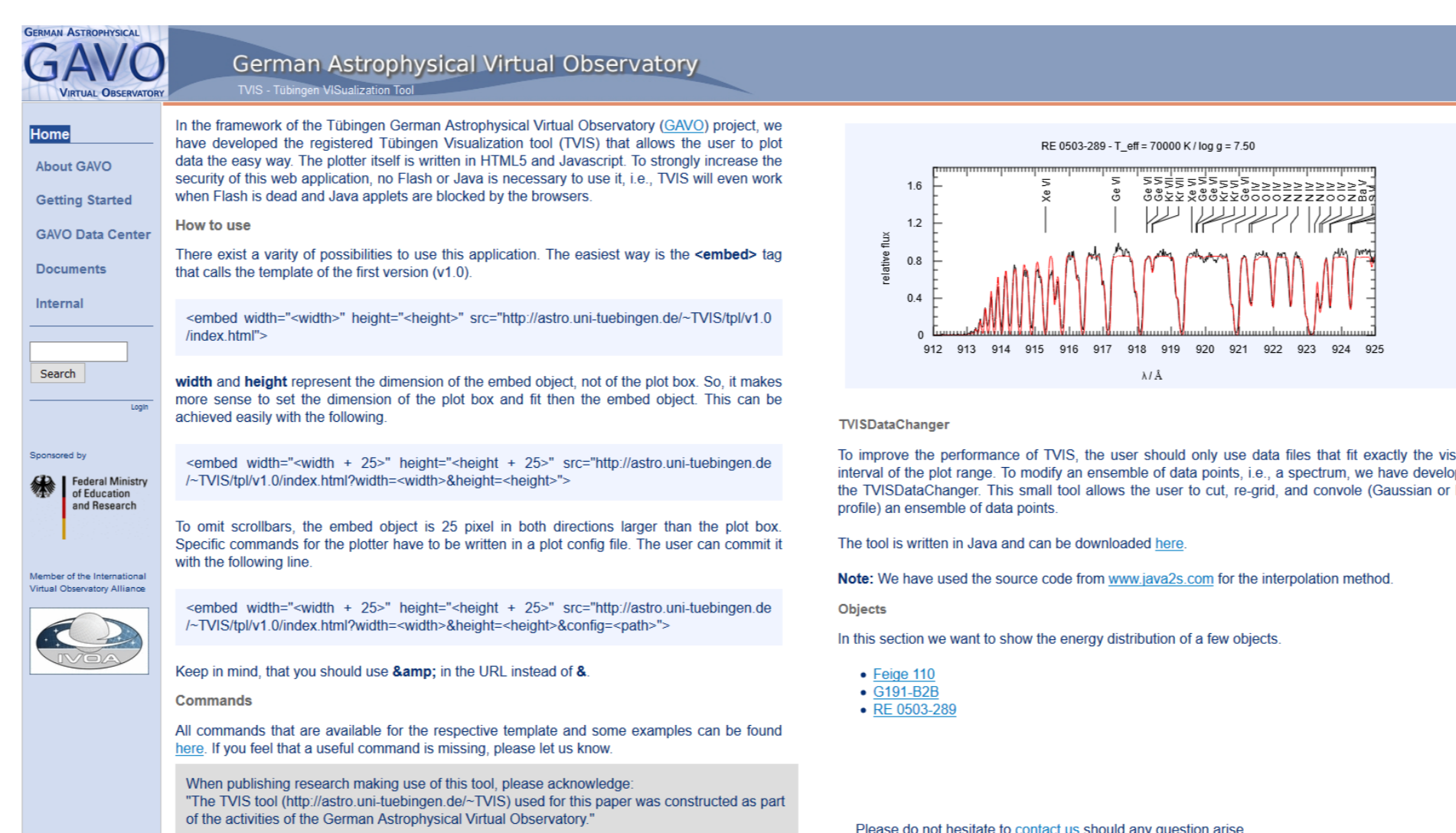


Abb. 4: WWW Oberfläche der Tübinger GAVO Anwendung TVIS.

## TEUV 18.12.2012

Das Tübinger EUV Absorption Tool (Abb. 3) berechnet nach dem Gesetz von Seaton interstellare gebunden-frei Absorption für eine individuelle Säulendichte von Wasserstoff, Helium, Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Silizium (Ionisationsstufen I bis III) und erlaubt diese an ein synthetisches Spektrum einer Modelatmosphäre anzubringen.

URL: <http://astro.uni-tuebingen.de/~TEUV>

## TLISA 29.01.2015

Das Tübinger Line Identification and Spectrum Analyzer Tool wurde entwickelt um nach Spektrallinien des schwachen Begleiters in bedeckungsveränderlichen Doppelsternsystem zu suchen. Hierfür wird eine Sequenz an beobachteten Spektren bezüglich ihrer orbitalen Phase um die Radialgeschwindigkeit des Primärsterns korrigiert. Anschließend können über die sogenannten visualisierten „S-Kurven“ Spektrallinien des Begleiters gefunden werden.

URL: <http://astro.uni-tuebingen.de/~TLISA>

## TGRED 26.04.2016

Der Tübinger Gravitational REDshift calculator berechnet die Gravitationsrotverschiebung  $z$  und die jeweilige Radialgeschwindigkeit  $v_{rad}$ .

Um die Berechnung durchzuführen, benötigt der VO-Anwender zwei von drei Parametern. Dies sind die Masse  $M$ , der Radius  $R$  und die Oberflächenschwerebeschleunigung  $g$ . Optional können auch Fehlergrenzen angegeben werden.

URL: <http://astro.uni-tuebingen.de/~TGRED>

## TVIS 02.08.2016

Das Tübinger VISualization Tool (Abb. 4) wurde zur Darstellung beliebiger Datensätze in einem Browser entwickelt und erlaubt die Erstellung statischer und dynamischer Plots, welche über eine Konfigurationsdatei konfiguriert werden können. Um auch Schulen eine Möglichkeit zu bieten einfache Spektren auszuwerten wurde das TVIS interactive Tool entwickelt, mit dessen Hilfe hochgeladene Dateien sehr einfach geplottet werden können.

URL: <http://astro.uni-tuebingen.de/~TVIS>

