

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 13 (1968)  
**Heft:** 107

**Artikel:** Les sous-naines  
**Autor:** Hauck, Bernard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-899980>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Les sous-naines

par BERNARD HAUCK, Dr ès sciences  
Institut d'Astronomie de l'Université de Lausanne  
et Observatoire de Genève

Si l'on construit un diagramme magnitude absolue / couleur ( $M_v$  / B-V), un certain nombre d'étoiles se placeront (dans la région des étoiles de type spectral F, G ou K) au-dessous de la séquence principale. Ces étoiles furent baptisées *sous-naines* et l'on crut que, comme pour une même luminosité elles paraissent avoir une température plus élevée, elles avaient un rayon plus petit.

Ces étoiles furent l'objet de nombreuses investigations et leurs propriétés peuvent être résumées ainsi :

- i) ce sont des étoiles de population II situées au voisinage du soleil
- ii) elles ont une faible abondance des métaux. En effet, le rapport M/H (M abondance des éléments de groupe de fer, H abondance de l'hydrogène) est de 10 à 500 fois moindre que celui du soleil
- iii) elles ont une faible rotation et la vitesse de micro-turbulence de leur atmosphère est quasiment nulle
- iv) leur distribution spatiale est analogue à celle des RR Lyrae
- v) leurs propriétés cinématiques montrent que nous avons à faire à des étoiles très vieilles, certainement au début de la galaxie.

Comme ces étoiles sont déficientes en métaux, il fut possible à EGGEN et SANDAGE de montrer, en 1959, que leur position dans le diagramme magnitude / couleur était due à cette déficience. En effet, l'intensité des raies étant beaucoup plus faible pour les sous-naines que pour les étoiles normales, leur indice de couleur B-V sera plus bleu, et cela d'autant plus qu'elles seront plus déficientes, tout en ayant la même température effective. Cet effet est bien connu des astronomes sous le nom d'effet blanketing (ou effet de serre).

Ayant pu corriger l'indice B-V des sous-naines de l'effet de blanketing, EGGEN et SANDAGE montrèrent que ces étoiles se placent, toujours dans le diagramme magnitude / couleur, sur la séquence principale des étoiles normales. Comme ces étoiles sont déficientes en métaux, ce résultat fut interprété comme signifiant une abondance quasiment nulle de l'hélium dans les sous-naines. Résultat intéressant puisque les sous-naines sont parmi les étoiles les plus vieilles. Cela nous conduisait à admettre que l'hélium contenu dans notre galaxie avait une origine galactique, c'est-à-dire que ces premières étoiles ne contenaient que de l'hydrogène et que par des réactions nucléaires en leur intérieur de l'hélium était produit pour venir ensuite enrichir le milieu interstellaire.

Or, récemment TRURAN, HANSEN et CAMERON montrèrent que la synthèse de l'hélium dans des étoiles

et ensuite son éjection dans le milieu interstellaire étaient insuffisants, et cela d'un facteur au moins 10, pour expliquer l'abondance actuelle de l'hélium.

De nombreux travaux récents sur ces sous-naines montrent justement que la conclusion d'EGGEN et SANDAGE (abondance de l'hélium quasi-nulle) est due à une mauvaise interprétation. Du point de vue théorique, DEMARQUE, de l'Université de Chicago, a montré (dans un papier publié en 1967), en construisant une grille de modèles d'intérieurs stellaires que l'abondance en hélium des sous-naines devait être d'environ 25%. Pour arriver à ce résultat il tient le raisonnement suivant : puisque les sous-naines sont des étoiles déjà vieilles, elles ont eu le temps d'évoluer et de quitter leur séquence d'âge zéro. Donc, on ne doit pas superposer une séquence principale théorique à la séquence observée des sous-naines, mais au contraire placer chaque sous-naine sur une courbe isochrone correspondant à son âge et à sa composition chimique. Les séquences d'âges zéro établies à l'aide des modèles de DEMARQUE pour des étoiles déficientes en métaux et ayant une abondance d'hélium de 25% se trouvent au-dessous de la séquence d'âge zéro des étoiles de population I (cette séquence a été déterminée à l'aide des étoiles des Hyades). Si les sous-naines observées se placent sur cette séquence, ce qui est le cas pour celles d'entr'elles qui sont plus chaude que le soleil, c'est qu'elles ont évolué et par là quitté leur séquence d'âge-zéro. Par contre les sous-naines plus froides que le soleil devraient se trouver en-dessous de la séquence des Hyades.

Ce point va pouvoir être examiné grâce au travail récent et encore non publié de R. CAYREL de l'Observatoire de Paris. CAYREL a tout d'abord recherché des indices de couleurs obtenus par la photométrie photoélectrique qui ne soient pas touchés par l'effet de blanketing comme c'est le cas de l'indice B-V. Parmi de nombreux indices possibles, il a retenu G-I de la photométrie en 6 couleurs de STEBBINS et WHITFORD et b-y de la photométrie en 4 couleurs de STRÖMGREN. Recherchant pour ces deux photométries les sous-naines mesurées, il a construit dans chaque cas le diagramme  $M_{bol} / T_{eff}$ , diagramme équivalent au diagramme magnitude / couleur. Dans chaque cas les sous-naines les plus bleues se placent bien parmi les étoiles de la séquence principale de population I, tandis que les sous-naines les plus froides se situent en-dessous de cette séquence, à environ 0.7 mag. en-dessous. Comme les indices photométriques sont indépendants du blanketing, il nous faut donc bien admettre cette position, qui sera interprétée comme le fait que l'abondance en hélium n'est pas nulle.

Nous rejoignons là les travaux théoriques de DEMARQUE, et obtenons un résultat qui, du point de vue cosmologique est important.

CAYREL montre également que si EGGEN et SANDAGE étaient arrivés à leur résultat, c'est que, pour les sous-naines plus froides que le soleil, la correction de blanketing était trop forte.

Ainsi au vu de ces résultats récents, il semble que l'existence d'étoiles déficientes en métaux se trouvant

en-dessous de la séquence d'âge zéro des étoiles de population I est à admettre et que cette position est à interpréter comme le fait que ces étoiles ont une abondance d'hélium de l'ordre de 20% à 25%. A ce moment-là, l'hélium aurait en partie une origine cosmologique, c'est-à-dire qu'il aurait été formé au tout début de l'Univers.

*Adresse de l'auteur:* BERNARD HAUCK, Dr ès sciences, Chemin des Palettes 13, 1212 Grand-Lancy.

## Sternzeituhr für den Amateur, III

(vorläufige Mitteilung)

von E. WIEDEMANN, Riehen

Das Problem einer guten und genügend genauen Sternzeituhr für den Amateur ist vom Verfasser vor einiger Zeit bearbeitet worden<sup>1)</sup>. Aus der Neuberechnung aller in Frage kommenden Umsetzergetriebe: Weltzeit-Sternzeit ist als bestgeeignetes für eine Amateur-Sternzeituhr jenes hervorgegangen, das dem Quotienten:

$$\frac{91927}{91676} = \frac{11 \cdot 61 \cdot 137}{41 \cdot 43 \cdot 52}$$

entspricht, und das Weltzeit mit einer Abweichung von nur +0,2 Sekunden pro Jahr in Sternzeit umzusetzen erlaubt<sup>2)</sup>.

Inzwischen ist es gelungen, einen Hersteller für eine Sternzeituhr mit diesem Getriebe zu finden, und der Verfasser kann auf Grund der Prüfung einer ersten Versuchsuhr mitteilen, dass die neue Sternzeituhr voraussichtlich in einigen Monaten erhältlich sein wird.

Um einen vorläufigen Begriff von dieser Uhr zu geben, seien im folgenden die wesentlichen Merkmale mitgeteilt. Eine ausführliche Beschreibung mit Abbildungen kann voraussichtlich im nächsten ORION-Heft erscheinen.

Die neue Sternzeituhr für den Amateur wird als sogenannte ESCLANGONSche Doppeluhr mit zwei nebeneinander liegenden Zifferblättern von etwa 16 cm Durchmesser und mit grossen, spielfreien Sekundenzeigern aus der Mitte ausgeführt. Die Zifferblätter haben 24-Stunden-Teilung, um Irrtümer bei der Ablesung der Sternzeit auszuschliessen, und sie sind für den nächtlichen Gebrauch auf der Sternwarte schwach indirekt beleuchtet. Der Antrieb der Uhrwerke erfolgt durch Synchronmotoren. Die Einstellung auf Stunden und Minuten erfolgt durch manuelles Bewegen der Minutenzeiger, die Einstellung auf Sekunden und Sekundenbruchteile nach Zeitsignalen durch elektrische Kontakte. Die dabei erreichbare Genauigkeit liegt bei 0,1 bis 0,2 Sekunden, was für die Bedürfnisse des Amateurs mehr als genügend sein dürfte. Die Betriebsspannung von 220 Volt kann dem Lichtnetz, oder, wenn maximale Laufgenauigkeit gefordert wird, einem kleinen Quarzoszillator entnommen werden.

Die Motoren und Getriebe sind nach modernen Grundsätzen gebaut, vollkommen gekapselt und dauergeschmiert und lassen daher eine störungsfreie Laufzeit von vielen Jahren erwarten.

Die Bezugsmöglichkeiten und Preise sollen in der nächsten Mitteilung bekanntgegeben werden. Der Verfasser bittet in diesem Zusammenhang, Anfragen an ihn nach Möglichkeit zu unterlassen.

<sup>1)</sup> E. WIEDEMANN, ORION 11, 114 (1966); ORION 12, 12 (1967); Zeitschr. Instrumentenkunde 74, 322 (1966); Sterne und Weltraum 5, 117 (1967).

<sup>2)</sup> Patentiert.

### Kleine Anzeigen

### Petites annonces

### Piccoli annunci

#### Zu verkaufen:

##### Photoausrüstung

Edixa-Mat-Reflex Suisse C1 mit Iscotar 2.8/50, (Schacht- u. Prismasucher) Edixa Balg (Eball), Schacht Travenar 3.5/135, Makro Kilar 2.8/40, Enna Tele Elannyt 5.6/600 mit Köcher

Andreas Zurschmiede  
Ziegelmattestrasse 16  
2540 Grenchen

#### Zu verkaufen:

##### 1 Spiegel-Teleskop System Maksutow

Linsen und Spiegel  
Ø = 200 mm, mit parallaktischem Gabelstativ.  
Synchronmotorantrieb  
220 V, mit Dreibeinstativ und separatem  
Rohr-Sockel, 3 Okulare,  
Sucher-Fernrohr, solide  
Transportkiste

Anfrage an

Urs Remund  
Oberer Rheinweg 29  
4000 Basel  
Tel. (061) 23 56 33

#### Zu verkaufen:

##### Spiegelteleskop

Ø = 150 mm, f ca. 1100 mm,  
mit diversen Okularen,  
Montierung parallaktisch

Preis: Fr. 650.-

Anfrage an

Tel. (052) 25 18 60 und

Paul Kopp

Seenerstrasse 206  
8405 Winterthur  
Tel. (052) 29 42 40