

---

# *tabulae summae*

# Auf einen Blick

## Teil I

### Beobachtungsinstrumente und -methoden

- 1 Beobachtungen  
mit bloßem Auge
- 2 Atmosphäre der Erde
- 3 Optische Teleskope
- 4 Astrophotographie
- 5 Photometrie
- 6 Spektroskopie
- 7 Polarimetrie
- 8 Hochauflösende  
Astronomie
- 9 Radioastronomie
- 10 Ultraviolett- und  
Infrarotastronomie
- 11 Röntgen- und Gamma-  
astronomie
- 12 Gravitationswellen-  
astronomie
- 13 Virtuelles Observa-  
torium
- 14 Interdisziplinäre  
Zusammenarbeit

## Teil II

### Astronomische Grundlagen

- 15 Strahlung und Helligkeit
- 16 Entfernungen im Weltall
- 17 Koordinatensysteme
- 18 Chronologie
- 19 Teilchenphysik
- 20 Physik des Lichtes
- 21 Magnetismus

## Teil III

### Unser Sonnensystem

- 22 Sonne
- 23 Erdmond
- 24 Planeten und ihre  
Monde
- 25 Zwerg- u. Kleinplaneten
- 26 Kometen
- 27 Meteore und Meteoriten
- 28 Planeten- und Kometen-  
bahnen
- 29 Ephemeridenrechnung  
und Bahnbestimmung
- 30 Entstehung des  
Planetensystems
- 31 Exoplaneten und  
Astrobiologie

**Teil IV**  
**Aufbau und Entwicklung**  
**der Sterne**

- 32 Aufbau der Sterne
- 33 Zustandsdiagramme
- 34 Entstehung der Sterne
- 35 Entwicklung der Sterne
- 36 Endstadium der Sterne
- 37 Weiße Zwerge
- 38 Neutronensterne
- 39 Pulsare
- 40 Schwarze Löcher

**Teil V**  
**Unser Milchstraßensystem**

- 41 Milchstraße
- 42 Interstellare Materie
- 43 Galaktische Nebel
- 44 Planetarische Nebel
- 45 Sternhaufen
- 46 Doppelsterne
- 47 Veränderliche Sterne
- 48 Supernovae

**Teil VI**  
**Extragalaktischer Kosmos**

- 49 Galaxien
- 50 Aktive Galaxien
- 51 Gravitationslinsen
- 52 Kosmologie

# Teil I

## Beobachtungsinstrumente

|          |   |            |  |
|----------|---|------------|--|
| <b>1</b> | <b>Beobachtungen<br/>mit bloßem Auge</b>        | <b>37</b>  |  |
|          | Motivation                                      | 37         |  |
|          | Hilfsmittel                                     | 38         |  |
|          | Sternkarten                                     | 39         |  |
| <b>2</b> | <b>Atmosphäre der Erde</b>                      | <b>49</b>  |  |
|          | Aufbau  | 49         |  |
|          | Atmosphärische Fenster                          | 51         |  |
|          | Warum der Himmel blau ist?                      | 52         |  |
|          | Extinktion                                      | 52         |  |
|          | Refraktion                                      | 55         |  |
|          | Scintillationsrauschen                          | 56         |  |
|          | Angaben zur Beobachtung                         | 57         |  |
|          | Taupunkt  | 59         |  |
|          | Solar-terrestrische Beziehungen                 | 60         |  |
|          | Luftleuchten                                    | 62         |  |
|          | Polarlichter                                    | 63         |  |
|          | Nachtleuchtende Wolken                          | 64         |  |
|          | Haloerscheinungen                               | 67         |  |
|          | Grüner Strahl                                   | 69         |  |
|          | Zodiakallicht                                   | 71         |  |
|          | Dämmerung                                       | 72         |  |
| <b>3</b> | <b>Optische Teleskope</b>                       | <b>75</b>  |  |
|          | Fernrohrtypen                                   | 76         |  |
|          | Optische Fehler                                 | 82         |  |
|          | Objektive                                       | 86         |  |
|          | Okulare   | 97         |  |
|          | Zusatzoptiken                                   | 100        |  |
|          | Vergrößerung                                    | 103        |  |
|          | Blickfeld                                       | 105        |  |
|          | Lichtstärke                                     | 106        |  |
|          | Auflösungsvermögen                              | 108        |  |
|          | Luftunruhe (Seeing)                             | 112        |  |
|          | Montierungen                                    | 113        |  |
|          | Nachführfehler                                  | 116        |  |
|          | Ausrichtung einer parallaktischen<br>Montierung | 118        |  |
|          | Scheiner-Methode                                | 118        |  |
|          | Lüthen-Kahlhöfer-Methode                        | 120        |  |
|          | Stative   | 124        |  |
|          | Tauschutz                                       | 125        |  |
|          | Selbstbau                                       | 127        |  |
|          | Zubehör   | 132        |  |
|          | Kauf Tipps                                      | 134        |  |
| <b>4</b> | <b>Astrophotographie</b>                        | <b>137</b> |  |
|          | Aufnahmeverfahren                               | 138        |  |
|          | Sternfeldaufnahmen                              | 138        |  |
|          | Fokalaufnahmen                                  | 141        |  |
|          | Projektionsaufnahmen                            | 144        |  |
|          | Bildgröße                                       | 144        |  |
|          | Belichtungszeit                                 | 145        |  |
|          | Filter  | 149        |  |
|          | Digitaltechnik                                  | 151        |  |
|          | Kameraobjektiv                                  | 163        |  |
|          | Aufnahmesoftware                                | 165        |  |
|          | Hintergrund des Bildes                          | 171        |  |
|          | Nachbearbeitung am PC                           | 185        |  |
|          | Bildüberlagerung                                | 186        |  |
|          | Ebenen und Glätten                              | 188        |  |
|          | Kontrastverstärkung                             | 193        |  |
|          | Schärfung                                       | 195        |  |

## 5 Photometrie 201

- Lichtelektrische Photometrie 202
- Photographische Photometrie 202
- Visuelle Schätzung 204
- Schätzung mit künstl. Vergleichsquelle 206
- Interpolationsmethode nach Pickering 207
- Stufenschätzmethode nach Argelander 208
- Digitalphotometrie 212
- Datenformat und Sättigung 213
- Punktspreizfunktion (PSF) 216
- Polsequenz 217
- Spektralphotometrie 218
- Messmethoden 219
- Umrechnungsfunktion 224
- Extinktion 228
- Genauigkeit 230
- JPEG und Sättigung 234
- Photometriesoftware 239
- Aufgabenbereiche 244
- Zusammenfassung und Ausblick 246

## 6 Spektroskopie 247

- Spektrograph 247
- Spaltlose Spektroskopie 254
- Objektivgitter 263
- Aufnahmen von Spektren 272
- Kalibrierung 278
- Spektrallinien 286
- Energiesparlampe 289
- Themengebiete 291
- Spektralklassifikation 293
- Vermessung der Linien 299
- Äquivalentbreite 308
- Spektrumsphotometrie 315
- Jugend forscht 321



Hauptdienstgebäude der Hamburger Sternwarte von der Rückseite mit Blick auf die historische Bibliothek, die unter anderem die ›Astronomia Instauratae Mechanica‹ von Tycho Brahe aus dem Jahre 1602 und die ›Tabulae Rudolphinae‹ von Johannes Keplers aus dem Jahre 1627 enthält.

# Teil I

## Beobachtungsinstrumente (Fortsetzung)

### 7 Polarimetrie 323

- Theorie der Polarisation 323
- Beobachtung 329
- Messverfahren 332
- Kometen 337
- Be-Sterne 338
- Wolf-Rayet-Sterne 341
- Sternhaufen 345
- Galaxien 349
- Polarisation und Farben der Mineralien beim Mond 351
- Software 357

### 8 Hochauflösende Astronomie 359

- Großteleskope 359
- Aktive Optik 361
- Adaptive Optik 362
- Prinzip der Interferometrie 362
- Radiointerferometer 363
- Optisches Interferometer 364
- Speckle-Interferometrie 365
- Doppler-Tomographie 376

### 9 Radioastronomie 377

- Radioteleskope 377
- LOFAR 379
- Square Kilometre Array 380
- Beobachtungstechniken 383
- Radioquellen 384
- Physik der Radiostrahlung 385
- Beteigeuze ( $\alpha$  Orionis) 387
- Einfaches Radioteleskop für Amateure 390
- Amateur-Radioteleskop ›Spider 230‹ 394

### 10 Ultraviolett- und Infrarot-astronomie 399

- UV-Satelliten 399
- IR-Forschung 400
- IR-Satelliten und -sonden 401
- IR-Bänder 401
- IR für Amateure 402
- Kühlung 403

### 11 Röntgen- und Gamma-astronomie 405

- Satelliten 405
- Röntgenteleskope 406
- Wolter-Teleskop 406
- Gammadetektoren 407
- Tscherenkow-Teleskop 407
- Fluoreszenz-Teleskop 409
- Gammaspektrometer 409

### 12 Gravitationswellen-astronomie 411

- Gravitationswellen 411
- Gravitationswellendetektoren 413
- Parameter eines Binärsystems 419
- Gravitationswellenobjekte 423

## 13 Virtuelles Observatorium 431

- Einleitung 431
- Data-Mining 432
- Kataloge 433
- Bedienung 442
- Werkzeuge 462
- Citizen-Science (Bürgerwissenschaft) 470
- Zooniverse 471

## 14 Interdisziplinäre Zusammenarbeit 475

- Überblick 475
- ProAm-Kampagnen 477
- Amateure unter sich 479
- Einzelobjekte 480



Kuppelgebäude des historischen 1-Meter-Spiegels. Es war bei seiner Inbetriebnahme im Jahre 1911 das viertgrößte Teleskop der Welt. Nach seinem Umbau besitzt es eine Brennweite von 15 m. Seit 2011 befindet sich das Besucherzentrum der Sternwarte und das sehr elegante Café ›Raum und Zeit‹ in dem Gebäude.

## Teil II

# Astronomische Grundlagen

## 15 Strahlung und Helligkeit 489

Strahlungsintensität 489  
Strahlungsstrom 489  
Photometrische Systeme 490  
Auge 495  
RGB-Systeme 496  
Referenzfeld M 67 501  
Polsequenz 502  
Farbindex 503  
Bolometrische Korrektur 504  
Größenklassen 505  
Helligkeit der Sonne 505  
Weber-Fechner-Gesetz 506  
Entfernungsmodul 506  
Helligkeiten der Planeten 507  
Farbskalen 509

## 16 Entfernungen im Weltall 511

Einheiten 511  
Methoden 512  
Parallaxe 514  
Leuchtkraftentfernung 518

## 17 Koordinatensysteme 523

Himmelskoordinaten 523  
Umrechnung der Koordinaten 526  
Präzession 528  
Umrechnung des Äquinoktiums 529  
Sichtbarkeit eines Gestirns 531  
Bestimmung des geographischen Ortes 531  
Koordinatennetze der Himmelskörper 534

## 18 Chronologie 541

Zeitmessung 541  
Gregorianischer Kalender 547  
Jahreslängen 548  
Monatslängen 549  
Julianisches Datum 549  
Osterformel 552

## 19 Teilchenphysik 553

Elementarteilchen 553  
Quarks 555  
Wechselwirkung 556  
Loop-Quantengravitation 559  
Vakuumfluktuation 562

## 20 Physik des Lichtes 563

Welle-Teilchen-Dualismus 563  
Lichtgeschwindigkeit 565  
Lichtablenkung 565  
Lichtbrechung 566  
Reflexion und Vergütung 570  
Spektrum 571  
Doppler-Effekt 578  
Zeeman-Effekt 579  
Tscherenkow-Strahlung 580  
Poynting-Robertson-Effekt 580  
Jarkowski-Effekt 580  
YORP-Effekt 581



## 21 Magnetismus

583

Einleitung 583

Einheiten 584

Entstehung 585

Synchrotronstrahlung 586

Messung 588

Sonne 588

Erdmagnetfeld 590

Magnetische Stürme 591

Van-Allen-Gürtel 591



Kuppelgebäude des Großen Refraktors mit 60 cm Öffnung und 15 m Brennweite. Der Kuppelraum besitzt eine Hebebühne zum bequemen visuellen Beobachten.

# Teil III

## Unser Sonnensystem

### 22 Sonne 595

Überblick 595  
Innerer Aufbau 596  
Rotation und Magnetfeld 599  
Oberfläche 600  
Wilson-Effekt 604  
Atmosphäre 608  
Beobachtung 610  
Photographie 613  
Sonnenflecken 616  
Schwankungen der Sonnenfleckenaktivität 619  
Klassifizierung 622  
Auswertemethoden 624  
Software *SUNMAP* 629  
Sonnenfinsternisse 639

### 23 Erdmond 643

Überblick 643  
Formationen 644  
Libration 645  
Sternbedeckung 645  
Durchmesser eines Kraters 648  
Zeichnen von Mondkratern 649  
Höhe eines Mondberges 654  
Mondfinsternisse 657  
Lunar Transient Phenomena 661  
Ebbe und Flut 662

### 24 Planeten und ihre Monde 665

Definition eines Planeten 665  
Übersicht 667  
Temperatur 669  
Definition der Oberfläche bei Gasplaneten 670  
Innerer Aufbau 670  
Beobachtung 671

Merkur 672  
Venus 674  
Erde 681  
Mars 682  
Jupiter 686  
Saturn 696  
Uranus 704  
Neptun 707

### 25 Zwerg- und Kleinplaneten 709

Übersicht 709  
Kommensurabilitäten 712  
Erdnahe Objekte 713  
Zwergplaneten 714  
Einzelobjekte 715  
Interstellare Objekte 724  
Beobachtung 725

### 26 Kometen 729

Kern und Staubkoma 731  
Koma 732  
Schweif 732  
Chemische Zusammensetzung 733  
Bahnen 733  
Namensgebung 734  
Einzelobjekte 735  
Beobachtung 744

### 27 Meteore und Meteorite 753

Begriffe 753  
Übersicht 754  
Meteorströme 754  
Historische Einschläge 756  
Beobachtung 759

## 28 Planeten- und Kometenbahnen 761

- Kepler-Problem 761
- Kepler'sche Gesetze 765
- Librationspunkte 766
- Hill-Sphäre 767
- Bahnelemente und Koordinatensysteme 768
- Bahnelemente der Planeten 770

## 29 Ephemeridenrechnung und Bahnbestimmung 771

- Wahre Anomalie 771
- Ephemeridenrechnung 775
- Bahnbestimmung 780

## 30 Entstehung des Planetensystems 791

- Historische Weltbilder 791
- Entstehung der Planeten 792
- Einzelphänomene 797

## 31 Exoplaneten und Astrobiologie 803

- Braune Zwerge 803
- Exoplaneten 805
- Astrobiologie 819



Kuppelgebäude des ehemaligen Lippert-Astrographen, das heute ein Spiegelteleskop nach Cassegrain mit 60 cm Öffnung und 9 m Brennweite beheimatet.

## Teil IV

# Aufbau und Entwicklung der Sterne

## 32 Aufbau der Sterne

- Relationen 831
- Masse 833
- Radius 837
- Dichte 841
- Temperatur 841
- Konvektionszone 845
- Rotation 847
- Populationen 848
- Energieprozesse 849
- Sternaufbaurechnungen 856

## 33 Zustandsdiagramme

- Hertzsprung-Russell-Diagramm 869
- Hayashi-Linie 871
- Farben-Helligkeits-Diagramm 872
- Zwei-Farben-Diagramm 876
- Umrechnungen 878

## 34 Entstehung der Sterne

- Kritische Masse 881
- Gasfinger 885
- Mikroturbulenz 885
- Magnetfelder 885
- Bildung von Sternhaufen 885
- Sternentstehungseffizienz 886
- Molekülwolken 886
- Drehimpulsproblem 887
- Entstehung eines Sterns mit einer Sonnenmasse 888
- Lada-Klassen 889
- IRDC 890
- TW Hydrae 891
- MN Lupi 891
- Rho Ophiuchi 892
- Epsilon Aurigae 893

## 35 Entwicklung der Sterne

- Hydrostatische Zeitskala 897
- Kelvin-Helmholtz-Zeitskala 897
- Nukleare Zeitskala 898
- Schönberg-Chandrasekhar-Grenze 900
- Kritische Masse 901
- Brenndauer bei massereichen Sternen 901
- Abzweigen von der Hauptreihe 902
- Thermische Stabilität 903
- Übergang zum Heliumbrennen 904
- Schalensbrennen um einen entarteten Kern 905
- Zweischalensbrennen 906
- Wiederbelebung Weißer Zwerge 907
- Pulsation der Sterne 907
- Einzelobjekte 910

869

881

## 36 Endstadium der Sterne

- Urmasse 913
- Massenverlust 916
- Akkretionsscheibe 917

913



Kuppelgebäude des Äquatorials, einem Refraktor mit 26 cm Öffnung und 3 m Brennweite.

|                                     |     |                                    |     |
|-------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| <b>37</b> Weiße Zwerge              | 919 | <b>39</b> Pulsare                  | 943 |
| Zustandsgrößen                      | 919 | Physik der Pulsare                 | 943 |
| Stabilität                          | 924 | Einzelobjekte                      | 948 |
| Heliumblitz der zweiten Generation  | 926 | Entfernungsbestimmung              | 954 |
| Spektralklassifikation              | 927 |                                    |     |
| Planetarischer Nebel                | 928 |                                    |     |
| ZZ-Ceti-Sterne                      | 928 |                                    |     |
| <b>38</b> Neutronensterne           | 931 | <b>40</b> Schwarze Löcher          | 955 |
| Entstehung                          | 931 | Schwarzschild-Radius               | 955 |
| Abschätzung des Magnetfeldes        | 933 | Hawking-Strahlung                  | 956 |
| Abschätzung der Dichte              | 933 | Modelle                            | 958 |
| Magnetare                           | 934 | Kerr'sche Löcher                   | 959 |
| Thermische Röntgen-Neutronensterne  | 936 | Verschmelzung von Neutronensternen | 960 |
| Quasiperiodische Oszillatoren (QPO) | 936 | Mikroquasar                        | 960 |
| Quarksterne                         | 938 | Holosterne und Gravasterne         | 961 |
| RRATs                               | 939 | Einzelobjekte                      | 962 |
| Einzelobjekte                       | 939 |                                    |     |



Schutzbau des historischen Repsold-Meridiankreises, der sich zurzeit im Depot des Deutschen Museums in München befindet.

# Teil V

## Unser Milchstraßensystem

|  |     |  |      |
|--|-----|--|------|
| <b>41</b> Milchstraße                  | 969 | <b>44</b> Planetarische Nebel          | 1019 |
| Aufbau 969                             |     | Allgemeines 1019                       |      |
| Struktur 970                           |     | Übersicht 1023                         |      |
| Gaia 972                               |     | Einzelobjekte 1023                     |      |
| Sternströme und Hyperschnellläufer 973 |     |  |      |
| Ausstoß von Wasserstoffwolken 974      |     | <b>45</b> Sternhaufen                  | 1035 |
| Gasblasen 974                          |     | Offene Sternhaufen 1035                |      |
| Galaktischer Kern 975                  |     | Kugelsternhaufen 1044                  |      |
| Begleiter 976                          |     | Entwicklung eines Sternhaufens 1049    |      |
| Kollisionskurs 976                     |     | Altersbestimmung 1050                  |      |
|  |     |  |      |
| <b>42</b> Interstellare Materie        | 979 | <b>46</b> Doppelsterne                 | 1059 |
| Allgemeines 979                        |     | Visuelle Doppelsterne 1059             |      |
| Lokale Blase 980                       |     | Astrometrische Doppelsterne 1059       |      |
| Wasserstoffmoleküle H <sub>2</sub> 981 |     | Spektroskopische Doppelsterne 1060     |      |
| Organische Moleküle 982                |     | Photometrische Doppelsterne 1060       |      |
| Interstellare Extinktion 982           |     | Kataklysmische Systeme 1062            |      |
| Farbexzess 983                         |     | Statistik 1063                         |      |
| Q-Methode 984                          |     | Systemparameter 1064                   |      |
| Balmer-Dekrement 985                   |     | Radiusbestimmung 1064                  |      |
|  |     | Massenbestimmung 1066                  |      |
| <b>43</b> Galaktische Nebel            | 989 | Massenaustausch bei Doppelsternen 1066 |      |
| Allgemeines 989                        |     | Beobachtungsobjekte 1070               |      |
| Radius von HII-Regionen 990            |     | Einzelobjekte 1073                     |      |
| Übersicht 992                          |     | Bestimmung von Abstand und             |      |
| Beobachtung 992                        |     | Positionswinkel 1084                   |      |
| Einzelobjekte 993                      |     | Ephemeridenrechnung 1096               |      |
| Objekte für Teleobjektive 1012         |     |  |      |
| Herbig-Haro-Objekte 1018               |     |  |      |

## 47 Veränderliche Sterne

1099

Klassifikation 1099  
Pulsationsveränderliche 1101  
Eruptionsveränderliche 1110  
Rotationsveränderliche 1111  
Röntgenveränderliche 1111  
Kataklysmische Veränderliche 1112  
Novae 1122  
Einzelobjekte 1133  
Auswahl der Vergleichssterne 1134  
Lichtkurve 1140  
Bestimmung von Minimums- und  
Maximumszeitpunkten 1147  
Fehler bei der Minimums- und  
Maximumsbestimmung 1153  
Systemparameter 1154  
(B–R)-Diagramm 1154  
Spezielle Objekte 1162  
Gemeinschaftslichtkurve 1163

## 48 Supernovae

1171

Überblick 1171  
Ursache 1172  
Supernova Typ Ia 1174  
Supernova Typ II 1175  
Lichtkurven 1176  
Lichtecho 1178  
Einzelobjekte 1179  
Supernovaüberreste 1188



Werkstatt der Hamburger Sternwarte, in der Bernhard Schmidt in den 1930er-Jahren die nach ihm benannte lichtstarke komafreie Spiegelsystem erfunden hat (MiHam 7, 1938).

## Teil VI

# Extragalaktischer Kosmos

## 49 Galaxien

1197

- Klassifikation 1198
- Bildung der Galaxien 1204
- Entstehung der Spiralarme 1206
- Rotation 1207
- Dunkle Materie 1210
- Zwerggalaxien 1212
- Wechselwirkende Galaxien 1214
- Starburstgalaxien 1219
- Galaxienhaufen 1220
- Super(galaxien)haufen 1222
- Massen 1223
- Walls und Voids 1223
- Einstein-Straus-Vakuolen 1224
- Statistik 1224
- Beobachtungsobjekte 1225
- Objekte für Teleobjektive 1235

## 50 Aktive Galaxien

1239

- Aktive Galaktische Kerne 1241
- Leuchtkraft 1242
- Eddington-Grenze 1243
- Maximalmasse 1244
- Entwicklung von Quasaren und AGN 1244
- Binäre Schwarze Löcher 1245
- Quasare 1246
- Radiogalaxien 1247
- BL-Lacertae-Objekte 1247
- Blasare 1249
- Seyfert-Galaxien 1249
- N-Galaxien 1250
- M87 – Zentralgalaxie des Virgoaufens 1251

## 51 Gravitationslinsen

1253

- Physik der Linsen 1253
- Lichtzeitdifferenzen 1256
- Kosmische Fäden 1258
- Abell 1835 IR 1916 1258
- Mikrolinseneffekt 1259

## 52 Kosmologie

1261

- Hubble-Gesetz 1261
- Expansion 1264
- Raumkrümmung 1264
- Alter der Welt 1266
- Zeitlicher Verlauf der Expansion 1268
- Entfernungsmaß 1269
- Evolution des Universums 1275
- Temperatur 1275
- Planck-Blase 1276
- Planck-Ära (Urschaum) 1278
- Symmetriebrechung 1. Art (X-Ära, GUT-Ära) 1278
- Kosmische Fäden 1279
- Inflation 1280
- Symmetriebrechung 2. Art (Quark-Ära, Gluonen-Ära) 1283
- Symmetriebrechung 3. Art 1283
- Hadronen-Ära 1284
- Leptonen-Ära 1285
- Photonen-Ära 1285
- Materie-Ära 1286
- Quasare 1289
- Kosmische Hintergrundstrahlung 1290
- Kosmologische Modelle 1292
- Hierarchie im Weltraum 1301





Kuppelgebäude des Oskar-Lühning-Teleskops in Ritchey-Chrétien-Bauweise mit 1.2 m Öffnung und 15.6 m Brennweite.

## Teil VII Anhang

|          |                            |      |          |  |      |
|----------|----------------------------|------|----------|--|------|
| <b>A</b> | Zeittafeln                 | 1305 | <b>K</b> | Literatur und Quellen-<br>nachweis           | 1361 |
| <b>B</b> | Raumsonden                 | 1311 |          | Bildernachweis 1361                          |      |
| <b>C</b> | Energieressourcen der Erde | 1317 |          | Quellennachweis 1369                         |      |
|          | Energieprozesse            | 1317 |          | Literatur 1379                               |      |
|          | Reichweite der Vorkommen   | 1318 |          | Jahrbücher 1381                              |      |
| <b>D</b> | Ausgleichsrechnung         | 1321 |          | Fachzeitschriften 1382                       |      |
|          | Mittelwert                 | 1321 |          | Sternkataloge 1382                           |      |
|          | Lineare Regression         | 1322 |          | PC-Software 1383                             |      |
|          | Quadratische Regression    | 1324 | <b>L</b> | Kontaktadressen                              | 1387 |
|          | Gauß-Fit                   | 1325 |          | Astronomische Vereinigungen                  | 1387 |
| <b>E</b> | Kataloge                   | 1327 |          | Spezielle Kontakte für Beobachter            | 1389 |
| <b>F</b> | Periodika                  | 1331 |          | Spezielle Bezugsquellen für den<br>Selbstbau | 1390 |
| <b>G</b> | Glossar                    | 1339 |          | Internet                                     | 1391 |
| <b>H</b> | Parameter für DCRAW        | 1343 | <b>M</b> | Personenregister                             | 1395 |
| <b>I</b> | Kreuzworträtsel            | 1345 | <b>N</b> | Sachregister                                 | 1407 |
| <b>J</b> | Lösungen der Aufgaben      | 1347 | <b>O</b> | Corrigenda                                   | 1445 |
|          |                            |      |          | Polarimeter mit Wollaston-Prisma             | 1445 |



Das große Beamten-Wohnhaus liegt inmitten des idyllischen Teleskoparks.



Links der Schutzbau des Salvadorspiegels, bei dem es sich um ein Schmidt-Cassegrain-System mit 40 cm Öffnung und 8 m Brennweite handelt. Rechts der Schutzbau des ehemaligen Hamburger Robotischen Teleskops, das jetzt in Mexiko unter dem Namen TIGRE betrieben wird. Es besitzt eine Öffnung von 1.2 m bei 9.6 m Brennweite.