

## Was genau ist ein Parsec?

Der von der IAU 2012 in Peking vereinbarte Wert für die Astronomische Einheit (AE) beträgt 149 597 870 700 Meter (siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Parsec>). Herr Nielsen verwendet in SuW 12/2014, S. 10, einen auf ganze Kilometer aufgerundeten Wert. Durch diese Rundung entsteht ein Fehler in der Größenordnung von  $6 \times 10^{-11}$ . Mit dem wird dann der Parsec-Vorschlag auf den Millimeter genau bestimmt. Das wäre auf jeden Fall zu verändern – selbst wenn man keine weiteren Genauigkeitsüberlegungen anstellt.

Der Wikipedia-Artikel zur Astronomischen Einheit erläutert sehr gut, dass die Astronomische Einheit gar kein so genauer Wert ist. Sie wurde mit unterschiedlichen Ephemeriden bestimmt, und man muss auch noch darauf achten, welche Zeit man verwendet. Gegenüber der TDB (Baryzentrischen Dynamischen Zeit) hat

die SI-basierte AE eine Differenz von  $10^{-9}$ . Alle von Holger Nielsen angeführten unterschiedlichen Rechenwege für das Parsec (Tangens, Sinus oder Winkelgröße direkt) haben untereinander Differenzen bei etwa  $10^{-11}$ . Diese sind also kleiner als der Fehler, der beim Übergang von der TDB zur UTC (die man für SI verwenden müsste) entsteht.

Das dürfte auch der Grund sein, weshalb die Astronomische Einheit und das Parsec nicht genauer bestimmt werden. Mit einem Parsec von 30,856776 Billionen Kilometern dürfte der Genauigkeitsrahmen von Bestimmung und Messung für das Parsec bestens erfüllt sein (siehe auch: [http://de.wikipedia.org/wiki/Astronomische\\_Einheit](http://de.wikipedia.org/wiki/Astronomische_Einheit)). Wer ein Parsec genauer bestimmen will, muss erst noch dazusagen, mit welcher Zeit er arbeiten will, sonst entsteht eine Scheingenaui-

keit, und das kann nicht der Sinn einer Definition sein.

DR. GEORG V. ZEMANEK,  
SCHWÄBISCH GMÜND

*In der ersten Tabelle meines Beitrags habe ich tatsächlich die Astronomische Einheit abgerundet angegeben (seufz!) und diesen Wert in der Parsec-Definition benutzt. Wie dieser Fehler entstanden ist, kann ich nicht mehr nachvollziehen; er ärgert mich natürlich sehr. In der zweiten Tabelle habe ich jedoch den richtigen Wert 149 597 870 700 Kilometer verwendet, die Angaben hier sollten also korrekt sein.*

*Ziel meines Beitrags war, auf eine genauere Definition des Parsecs zu drängen. Nur aus Ulk habe ich den Wert auf den Millimeter genau berechnet. Ich wage es noch einmal:  $1 \text{ pc} = 30\,856\,775\,814\,913\,672,789$  Meter.* HOLGER NIELSEN, DÄNEMARK

## Linienfilter – besser als beschrieben



Petko Marinov fotografierte NGC 6960, einen Teil des Zircusnebels, am 29. September 2014 von Stuttgart aus. Er verwendete einen H-Alpha- und einen [O III]-Filter.

Stefan Oldenburg schreibt in SuW 11/2014 auf S. 86: »Linienfilter sollten erst bei Teleskopen ab acht Zoll Öffnung genutzt werden, da sonst zu wenig Licht an das Auge des Beobachters gelangt.« Das stimmt so nicht ganz, wird aber in einschlägigen Medien immer wieder so kolportiert.

Ich beobachte seit Jahrzehnten mit kleinen Geräten um die 80 Millimeter Öffnung unter dem stark lichtverschmutzten Himmel einer Großstadt. Gerade Herrn Oldenburgs Beispiel des Zircusnebels zeigt, wie sinnvoll ein [O III]-Filter sein kann. Während der Nebel selbst in den wenigen guten Nächten ohne Filter nicht sichtbar ist, werden bei dessen Gebrauch die hellsten Teile – NGC 6995 und 6992 – erkennbar und auch der »Sturmvogel« NGC 6960 bei 52 Cygni. Beide gehören für mich zu den schönsten Objekten am nördlichen Sternhimmel.

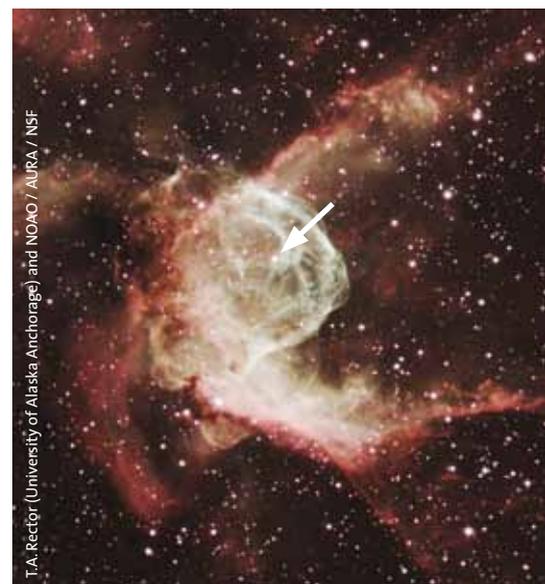
Gleiches gilt für eine Anzahl Planetarischer Nebel. Lichtschwächere Vertreter dieser Spezies, die visuell an der Grenze der Sichtbarkeit liegen, werden mitunter mit dem [O III]-Filter zum hellsten Objekt im Gesichtsfeld. Einzig zu beachten ist, dass es bei der Anwendung von Linienfiltern einer gewissen Übung bedarf: Tatsächlich verschlucken diese bei Sternen einiges an Licht. Außerdem muss ein wenig nachfokussiert werden, um die nun viel schwächeren Sterne genau punktförmig abzubilden. Dann aber dürfen sich Beobachterinnen und Beobachter an dem Anblick wunderschöner Deep-Sky-Objekte erfreuen, die ihnen sonst nicht zugänglich wären.

HORST SCHOCH, KÖLN

## Wo ist der anregende Stern?

Auf den Seiten 12/13 des Hefts 12/2014, auf denen »Thors Helm« beschrieben wird, wäre es schön, wenn der energieliefernde Stern HD 56925, falls seine Position innerhalb des Bilds liegt, irgendwie markiert oder seine Position beschrieben wäre.

HELMUT STEINLE, MÜNCHEN



HD 56925, der anregende Stern von »Thors Helm« oder NGC 2359, ist mit einem Pfeil markiert. Er steht ungefähr im Zentrum der von seinem Sternwind erzeugten heißen Gasblase (grünlich weiß in dem Falschfarbentyp des Kitt Peak National Observatory).

## Zunehmende Venushelligkeit, Teil 2

In SuW 11/2014, S. 8, ersucht die Redaktion um Hinweise zu den scheinbaren Venushelligkeiten. Dazu ist Folgendes zu sagen: Die Berechnungen der Venushelligkeiten durch das Nautical Almanac Office am US Naval Observatory, Washington D. C., beruhten viele Jahre auf den Daten und Algorithmen von Daniel L. Harris (in: Gerard P. Kuiper, B. A. Middlehurst (Hg.): Planets and Satellites, Chicago University Press, 1961). Von 1984 auf 1985 wurden im Astronomical Almanac die V-Helligkeiten der Venus an das UBV-System von Johnson angepasst, indem eine Konstante von 0,2 mag angebracht wurde. Allerdings blieben dabei die Messdaten der letzten 50 Jahre noch unberücksichtigt. Von 2004 auf 2005 wurden die Phasen-

kurven von Merkur und Venus neueren Beobachtungen angepasst.

Eine ausführliche Darstellung dazu findet man in: James L. Hilton: Improving the Visual Magnitudes of the Planets in The Astronomical Almanac. I. Mercury and Venus (The Astronomical Journal 129, S. 2902–2906, 2005). Demnach kann die Helligkeit der Venus bis  $-4,9$  mag betragen, zum Beispiel am 4. bis 14. Dezember 2013 oder am 12. Februar 2014.

Ich hoffe, ein wenig zur Aufklärung der anscheinenden Zunahme der Venushelligkeit beigetragen zu haben.

HANS-ULRICH KELLER,  
STUTTGART

*Hans-Ulrich Keller ist der Herausgeber des »Kosmos Himmelsjahrs«.*

## Briefe an die Redaktion

Weitere Einsendungen finden Sie auf unserer Homepage unter [www.sterne-und-weltraum.de/leserbriefe](http://www.sterne-und-weltraum.de/leserbriefe), wo Sie auch Ihren Leserbrief direkt in ein Formular eintragen können. Zuschriften per E-Mail: [leserbriefe@sterne-und-weltraum.de](mailto:leserbriefe@sterne-und-weltraum.de)



Mario Weigand fotografierte am 19. August 2014 die Planeten Jupiter (oben) und Venus in der Morgendämmerung.

Mario Weigand

## »Mars im Porträt«

Die Bilder der Raumsonde Mars Express begeistern mich immer wieder. So hat mich auch der Artikel »Mars im Porträt« in der Ausgabe 12/2014 von SuW besonders erfreut. Doch dazu habe ich zwei Fragen:

1. Soweit ich mich erinnere, sind die 3-D-Bilder der HRSC in der Regel überhöht wiedergegeben (zwei bis dreifach), wodurch sie mitunter weit dramatischer erscheinen, als es der Wirklichkeit entspricht. Trifft dies auf die Bilder der Seiten 37, 40 und 41 ebenfalls zu? Dazu ist leider nichts vermerkt.

Mit der High Resolution Stereo Camera an Bord der europäischen Raumsonde Mars Express gelang diese dreidimensionale Ansicht der Marsvulkane Uranus Tholus im Vordergrund und Ceraunius Tholus im Hintergrund. Um das vertikale Relief hervorzuheben, ist es zwei- bis dreifach überhöht dargestellt.

2. Im Artikel wird auf S. 37 erwähnt, dass die Bilder alle frei zugänglich seien. Eine entsprechende Adresse, wo man diese finden kann, ist allerdings nicht angegeben. Für diese Information wäre ich Ihnen sehr dankbar.

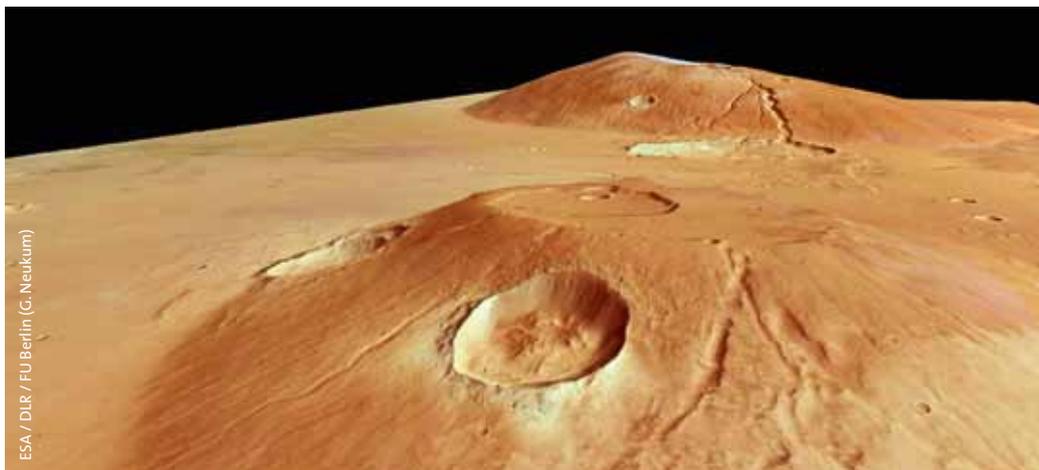
WOLFGANG SCHALL, WALDENBUCH

*Grundsätzlich sind alle dreidimensionalen Ansichten der Kamera von Mars Express vertikal überhöht dargestellt, um das Relief deutlicher hervorzuheben. Sie kön-*

*nen bei den Beispielen im Heft von einer anderthalb- bis dreifachen Überhöhung auszugehen.*

*Das Datenarchiv der HRSC ist – in englischer Sprache – unter anderem hier zugänglich: <http://hrscview.fu-berlin.de>. Es ist allerdings leider nicht sehr nutzerfreundlich ausgelegt. Eine weitere Möglichkeit ist das Planetary Science Archive der ESA: [www.rssd.esa.int/psa](http://www.rssd.esa.int/psa) unter »Mars Express«.*

TILMANN ALTHAUS



ESA / DLR / FU Berlin (G. Neukum)

## Blick aus einem Kugelsternhaufen

Den im Herbst selten wolkenlosen Himmel habe ich am Morgen des 23. November 2014 zum Blick in die Sterne genutzt. Eines der Reiseziele war dabei der Kugelsternhaufen Messier 3 im Sternbild Jagdhunde, der sich im Fernrohr ja unglaublich kompakt darstellt. Beim Beobachten stellte sich mir die Frage, wie hell es nachts sein müsse, wenn man auf einem Planeten stünde, der sich nahe dem Zentrum des Haufens befände. Würde es dort eigentlich dunkel? Welchen Abstand haben die Mitglieder des Haufens durchschnittlich? Und noch etwas: Gibt es dort überhaupt Planeten?

SILVIO HENKER, DRESDEN

Die meisten Fragen von Herrn Henker lassen sich mit einer kurzen Literatursuche nach den Parametern von Messier 3 und ein wenig Arbeit am Taschenrechner beantworten. Die Entfernung des Haufens wird meist mit 34 000 Lichtjahren angegeben, sein optischer Durchmesser mit 18 Bogenminuten (entspricht 180 Lichtjahren), die Sternzahl mit einer halben Million und die visuelle Gesamthelligkeit mit 6,2 mag.

Wir wollen unseren hypothetischen Planeten am Rand des Haufenkerns ansiedeln, im Abstand von elf Lichtjahren (1,1 Bogenminuten) vom Zentrum. Innerhalb dieses Abstands liegt die Hälfte aller Sterne. Wenn man die scheinbare Helligkeit jener Hälfte (also 6,9 mag) auf die Entfernung von elf Lichtjahren umrechnet, dann erhält man rund  $-10,5$  mag. Wenn der Blick zum Haufenzentrum oberhalb des Horizonts liegt, dann wird es dort nach irdischen Maßstäben also zwar dunkel sein, aber das Licht entspricht in etwa einer Vollmondnacht. Keine guten Aussichten für Deep-Sky-Beobachtungen unter einer erdähnlichen Atmosphäre!

Schlimmer noch: Die mittlere Dichte der 250 000 Sterne in der elf Lichtjahre großen Kugel liegt bei 44 pro Kubiklichtjahr; ihr mittlerer Abstand also unter einem Drittel Lichtjahr. Wenn ein Nachbarstern dieser Distanz ein sonnenähnlicher Stern ist, dann hat er eine Helligkeit von etwa  $-5,5$  mag, ist also doppelt so hell wie Venus im größten Glanz. Die zu erwartende Gesamtheit von solchen Nachbarn innerhalb eines Parsecs sind aber zusammen schon wieder rund  $-9$  mag hell. Also wird es auch auf der dem

Haufen abgewandten Blickrichtung keinen richtig dunklen Himmel geben. Ist der nächste Nachbar zufällig einer der in diesen Haufen recht häufigen Riesen- oder Horizontalast-Sterne, dann hat er allein etwa  $-10$  mag!

Herrn Henkers letzte Frage – ob es in Kugelsternhaufen überhaupt Planeten gibt – ist nicht so leicht zu beantworten. Aus zwei theoretischen Gründen waren sich Astronomen von vornherein sicher, dass sie zumindest sehr viel seltener sein müssten als in anderen Umgebungen: Erstens sind diese Haufen aus Material entstanden, das sehr wenig schwere Elemente enthält. Diese werden aber gebraucht, um Planeten effektiv zu bilden. Und zweitens werden selbst die eventuell dennoch entstandenen Planetensysteme durch die häufigen engen Begegnungen ihres Muttergestirns mit anderen Sternen allmählich zerstört. Dass dieser vermutete Effekt tatsächlich wichtig ist, hat mein Institutskollege Rainer Spurzem 2007/2008 durch Simulationsrechnungen eindrucksvoll belegt.

Die anfängliche Suche nach Planeten in Kugelsternhaufen ist dementsprechend negativ ausgefallen! Planeten in Kugelsternhaufen sind tatsächlich und definitiv sehr selten. Allerdings ist inzwischen doch mindestens ein Exemplar bekannt geworden. ☺

ULRICH BASTIAN ist der Leserbriefredakteur von SuW und der Leiter der Gaia-Arbeitsgruppe am Astronomischen Rechen-Institut in Heidelberg.



Roman und Martina Feldhaas, Ulrich Bastian

Der Himmelsanblick über einem bewohnten Planeten am Rand eines Kugelhaufens wäre dramatisch. Hunderttausende von Sternen wären mit bloßem Auge sichtbar (auf der Erde sind es etwa 5000), und etliche davon wären heller als unsere Venus. Die Montage zeigt Messier 3, aufgenommen von Roman und Martina Feldhaas.

Senden Sie uns Ihre Fragen zu Astronomie und Raumfahrt! Wir bitten Experten um Antwort und stellen die interessantesten Beiträge vor.

## Fernglaswelt

Egal ob Ihr Interesse bei Vogelbeobachtung, Marine, Jagd, Natur, Security oder Astronomie liegt: Wir haben das perfekte Fernglas für Sie. Besuchen Sie unsere riesige Ausstellung hochwertiger Ferngläser.

Fujinon 7x50 FMT-SX2	N	648,-
Fujinon 10x50 FMT-SX2	N	775,-
MEOPTA MeoStar B1 7x42	N	698,-
MEOPTA MeoStar B1 8x56	N	798,-
Swarovski EL 8,5x42	N	2.124,-
Swarovski 8x56 SLC WB	N	1.785,-
Swarovski 10x56 SLC WB	N	1.828,-
Zeiss Victory HT 10x54	A	1.900,-
Leica Ultravid BR 10x50	G	1.450,-
Leica Ultravid HD 7x42	N	1.950,-
Nikon EDG 7x42 DCF	N	1.699,-
Pentax DCF BC 9 x 32	N	349,-
Minox BL 8x44 CB	N	399,-
Steiner Safari US 8x22	N	88,-
KOWA Genesis XD 8x33	A	750,-
KOWA BD 10x56 XD	N	585,-
KOWA Highlander 32x82-45°		3.999,-

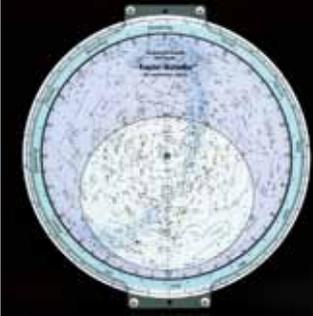
N = Neu, A = Aussteller, G = Gebraucht 1A



**Hand-Ferngläser H. Merlitz**  
Hier wird jedes Detail der Technik und des Beobachtens eingehend erläutert, auf eine sehr zielorientierte und verständliche Art. Selbst Fernglas-Profis werden staunen, was sie bisher alles nicht wußten. 207 Seiten, Format 21x24 cm, Deutsch, € 36,-



## Drehbare Sternkarten „Made in Germany“



Riesige Sternkarten der Füssener Sternfreunde, aus hochwertigen Materialien, geeignet für den Dauereinsatz und optimal lesbar bei Nacht mit Rotlicht. Es gibt drei unterschiedliche Bauformen, die klassische drehbare Sternkarte Tycho, die Karte für die Wandmontage Giordano und das universelle Design Kepler. Die Karten sind farbig, informativ und wunderschön. Deutsch, gestaltet für 50° Nord. Wetterbeständig, UV-beständig.

Tycho-Scheibe 70 cm	€ 325,-
Kepler-Scheibe 70 cm	€ 475,-
Kepler-Scheibe 100 cm	€ 685,-
Giordano-Scheibe 140 cm	€ 1.099,-

## TeleVue Delos

Die Delos-Serie ist jetzt lieferbar in den Brennweiten: 3,5 / 4,5 / 6 / 8 / 10 / 12 / 14 und 17,3 mm. Alle Delos haben einheitlich 1,25" Steckdurchmesser, 72 Grad scheinbares Feld und 20 mm Pupillenabstand. Sie bieten mit und ohne Brille einen äußerst angenehmen Einblick. Die 35 mm große Augenlinse liegt unter einer Augenmuschel, die sich stufenlos verschieben und an jeder Stelle arretieren läßt. In puncto Randschärfe, Farbrinheit, Kontrast und Komfort setzen die Delos den neuen Referenzstandard.

Tele Vue Delos: je € 325,-



## Quantum Scientific Imaging

Neue Modelle mit CCD-Chips von Sony

- ICX-814 - ICX-694 - ICX-674
- 9.2 - 6.1 - 2,8 Megapixel
- Quantenwirkungsgrad von 77% bei 560 nm
- Extrem geringer Dunkelstrom
- Sehr niedriges Chip-Rauschen
- Pixelgrößen von 3.69 µ und 4.54 µ, ideal für kurze Brennweiten von 400 - 700 mm
- Preise ca. € 3.300,- bis € 4.670,-



Bild: Stephan Messner

## TeleVue Apochromaten

Perfekte Optik, kompakte und extrem robuste Bauweise.

Ideal als Reiset teleskop für visuelle Beobachtung und Fotografie.

Alle mit 10:1 Microfokus.

OTA ohne jedes Zubehör.

Komplettpaket mit umfangreicher Ausstattung.



	Komplettpaket	OTA
Tele Vue NP101 micro	€ 4.098,-	€ 3.398,-
Tele Vue 85 micro	€ 2.499,-	€ 1.899,-
Tele Vue 76 micro	€ 1.998,-	€ 1.398,-

Bild: Stephan Messner

## Takahashi TSA-120

### Das Traumteleskop

**Perfekte Optik**  
mit ausgezeichnetem Kontrast und höchster Farbrinheit.

Öffnung 120 mm  
f = 900 mm, f/7,5

Kompakt und leicht:  
Tubusdurchmesser 125 mm  
Transportlänge 72 cm  
Gewicht 5,7 kg

Backfokus auch für  
Bino-Ansätze ausreichend.

Optischer Tubus ohne Zubehör  
ab € 3.999,-

Komplett wie abgebildet  
€ 10.975,-

Erleben Sie das Weltall von seiner schönsten Seite. Gestochene scharfe Sterne in ihrer unverfälschten Farbenpracht machen den Blick durch Takahashi Refraktoren zum ästhetischen Genuss.



Bild: Ekhard Starwik

## Vixen Sphinx SXD2

Mit der neuen SXD2 und dem STAR BOOK TEN hat Vixen das innovative Konzept der bekannten Sphinx-Serie konsequent erweitert und verbessert. Die neuen Präzisions-Schrittmotoren mit Micro-Step Motion Control bringen einen ruhigen und kraftvollen Lauf sowohl bei der Nachführung wie auch bei schnellen Schwenks. Auch Lager, Achsen und Schneckenwellen wurden erheblich verbessert, was einen noch ruhigeren Lauf der Motoren gewährleistet und Nachführfehler auf ein Minimum reduziert. Das STAR BOOK TEN mit besserem Bildschirm u. Prozessor hat einen Extension Slot für optionales Stand-Alone Autoguiding.

Vixen Sphinx SXD2 mit Starbook Ten	€ 2.999,-
Vixen Sphinx SXP mit Starbook Ten	€ 3.699,-



## ICS Focus Wizard für FSQ-106ED

Die überlegene Schärfe, das schnelle Öffnungsverhältnis und das spezielle Petzval-Design des FSQ-106ED erfordern besondere Maßnahmen, um den Fokus des Refraktors über eine lange Belichtungszeit zu halten. Gängige Fokussierer auf dem Markt scheitern, weil sie nicht die erforderliche Temperaturgenauigkeit oder mechanische Auflösung haben. Der ICS Focus Wizard ist ein radikaler Ansatz mit einer Temperatureauflösung von 1/100 Grad und 1/10.000 mm Schrittweite. Damit werden stundenlange Belichtungszeiten möglich, wie sie die ambitionierte Schmalbandfotografie erfordert. Keine Zeit wird mehr durch lästiges Nachfokussieren vergeudet. Einmal perfekt trainiert hält der Fokus die ganze Nacht.



Problemlose Montage am originalen Okularauszug. ICS Focus Wizard für FSQ 106ED incl. Montage € 1.275,-

## Alles für die Astronomie

TELESKOPe · FERNGLÄSER · ZUBEHÖR · BÜCHER · STERNKARTEN · SOFTWARE

Info: [www.intercon-spacetec.de](http://www.intercon-spacetec.de)  
Shop: [www.fernrohrmarkt.de](http://www.fernrohrmarkt.de)

INTERCON SPACETEC · Riesenauswahl · Große Ausstellung

Gablinger Weg 9a · D-86154 Augsburg (Zufahrt nur über Talweg)  
Mail: [info@intercon-spacetec.de](mailto:info@intercon-spacetec.de) · Fax 0821-414 085 · Tel. 0821-414 081

**INTERCON SPACETEC**