

Sonne und Zeit



Sonnenuhren in

Osttirol

3. Auflage

Heinrich Stocker

Vorwort

Die Sonnenuhr fasziniert den Beobachter auf eigenartige Weise: Sie spricht Menschen verschiedenster Interessensgebiete an, den Sammler und Katalogisierer, den Historiker, den Mathematiker und Astronomen, aber auch den Techniker, den Handwerker und den Künstler. Nicht zuletzt spricht sie aber den philosophischen und spirituellen Menschen in uns an, den der immer wiederkehrende, lautlose Lauf des Schattens zum Nachdenken über die Zeit und das Sein anregt.

Dieses Heft soll helfen, die Zusammenhänge ohne Mathematik und komplizierte Fremdwörter darzustellen. Dabei beschränke ich mich auf die in Osttirol am häufigsten vorkommenden Sonnenuhrenarten. Die Bilder stellen einen kleinen Teil der interessanten Sonnenuhren Osttirols dar.

Inhalt:

Die Sonnenuhr und die Zeit	3
Wie funktioniert eine Sonnenuhr?	4-5
Sonnenuhren, die die Wahre Ortszeit WOZ anzeigen	6-18
Die Genauigkeit der Sonnenuhr	19
Meridianverschiebung, Datum, Tierkreis	20-21
Tageslänge in Lienz	22
Sonnenuhren in Osttirol, Lage	23-25
Bilder Sonnenuhren mit Anzeige der Zonenzeit	26-32
Bilder Sonnenuhren mit Anzeige der Zeitgleichung	33-39
Andere Bauformen	40-42
Höhensonnenuhren	43
Leider verloren	44-45
Projekte	46-48
Konstruktion, Links	49-51

Die Arbeitsgruppe Sonnenuhren



Katalog der ortsfesten Sonnenuhren Österreichs:

Der Katalog mit den Sonnenuhren Österreichs ist zwar nicht mehr ganz auf der Höhe der Zeit, es sind noch Restexemplare vorhanden. Bei Bedarf wenden Sie sich an den Autor: sundial@heistock.at

Die Arbeitsgruppe Sonnenuhren im Österreichischen Astronomischen Verein - GSA:

Wenn Sie das breite Thema Sonnenunuhren interessiert, werden Sie Mitglied der GSA! Das Anmeldeformular findet sich auf www.gnomonica.at. Sie erhalten 2 x im Jahr eine Zeitschrift, haben vollen Zugriff auf die Homepage und werden zu einem interessanten Jahrestreffen eingeladen! Der Autor stellt gerne den Kontakt zu den Mitgliedern der GSA her, auch eine Teilnahme an einer Jahrestagung als Gast lässt sich arrangieren.

Impressum:

Herausgeber, Autor, Grafiken, Bilder: Heinrich Stocker
Moarfeldweg 40, 9900 Lienz
E-Mail: sundial@heistock.at

Druck: druck.at

Verwendung von Inhalten erlaubt, wenn es mit Quellenangabe, mit Namensnennung des Autors und ohne Gewinnabsicht zu Bildungszwecken geschieht.

Titelbild: Mittewald 1

Lienz, im Mai 2025

Die Sonnenuhr und die Zeit

Seit Urzeiten hat sich der Mensch auf die natürlichen Zyklen für die Zeiteinteilung verlassen. Steht doch ganz am Anfang des Alten Testaments (Gen. 1.14):

Dann sprach Gott: „Lichter sollen am Himmelsgewölbe sein, um Tag und Nacht zu scheiden. Sie sollen Zeichen sein und zur Bestimmung von Festzeiten, von Tagen und Jahren dienen“.

Später, im 2. Buch der Könige, taucht die Sonnenuhr noch einmal auf. Hiskaja bittet Gott um ein Zeichen. Jesaja lässt ihm die Wahl, ob die Sonnenuhr vor- oder zurückgehen soll. Hiskaja sah im Zurückgehen die sichere, weil schwierigere Auswahl. Der Schatten auf den Stufen der Sonnenuhr ging rückwärts und Hiskaja gesundete.

In der antiken Welt Athens und Roms, aber auch im arabischen Raum, war die Sonnenuhr schon weit entwickelt. Man baute Hohlkugelteile, in die die Sonne ein Abbild ihres Standortes warf. Das Volk maß die Zeit, indem es den Schatten des Körpers in Schuhlängen teilte. Den Tag unterteilt man in 12 Stunden und die Nacht in 12 Stunden. Je nach Jahreszeit waren die Stunden unterschiedlich lang.

Einen großen Entwicklungsschub brachte das Christentum. Die Ordensregeln der Klöster verlangten die strenge Einhaltung der Gebetszeiten. Dafür brachte man in den Kreuzgängen Sonnenuhren an, die statt einer Stundenteilung die Gebetszeiten nach den Regeln des Benediktus anzeigten. Später erhielten

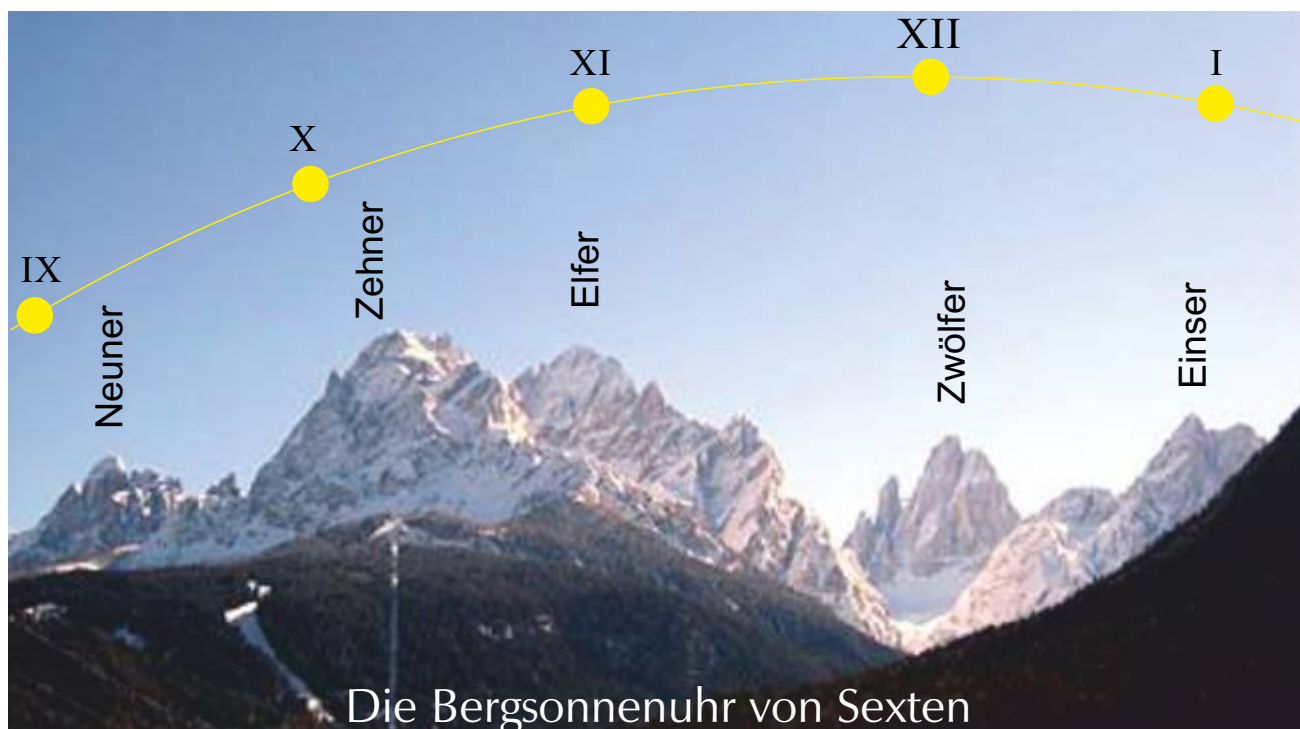
viele Kirchtürme Sonnenuhren nun schon mit erdachsparelem Polstab. Sie zeigten für die Umgebung die jetzt bereits gleich langen Stunden an.

Mit dem Beginn der Neuzeit verdrängten die aufkommenden Räderuhren immer mehr die Sonnenuhren. Diese waren aber noch lange die „Referenz“, nach denen man die mechanischen Uhren stellte. So ist es auch noch heute, die genauesten Atomuhren stellt man einmal im Jahr nach den astronomischen Daten der Erdbahn nach.

Selbstverständlich ist heute niemand mehr auf die Sonnenuhr angewiesen. Wenn auch die künstlerische Gestaltung in den Vordergrund tritt, ist sie aber immer noch ein stiller Zeitzeuge, der uns über Zeit und Vergänglichkeit nachdenken lässt.

Auf die Frage, was die Zeit denn nun sei, wissen auch große Geister keine befriedigende Antwort. Platon sagt: „Die Zeit ist das bewegte Abbild der Ewigkeit“. Augustinus antwortete auf die Frage philosophisch: „Wenn mich niemand danach fragt, weiss ich es, wenn mich jemand fragt, weiss ich es nicht“.

Wir können nur sagen, dass wir unsere Zeitdefinition auf der Wiederholung eines periodischen Vorgangs aufbauen. Die Sonnenuhr verwendet dazu die immer wiederkehrende Bewegung der Erde im Raum. Lange Zeit war das Pendel das taktgebende Element. Heute geschieht das mit unvorstellbarer Genauigkeit mit Atomuhren und neuerdings mit Laserlicht.



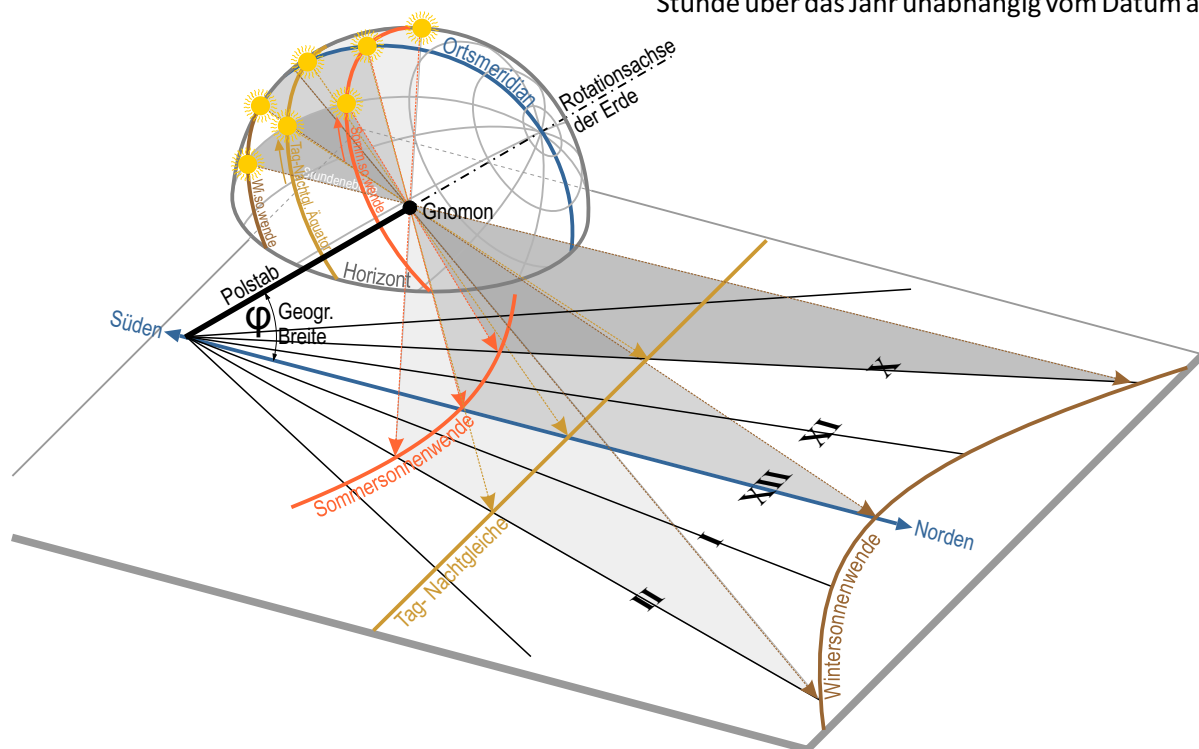
Wie funktioniert eine Sonnenuhr?

Wenn man die Sonnenuhr einfach als „Zeitmesser“ bezeichnet, hat man sie nur unzureichend benannt. Sie zeigt uns nicht nur die Zeit in allen erdenklichen Formen, sondern auch alle anderen Daten, die vom Standort der Sonne am Himmel abhängen. Die Sonnenuhr ist also eigentlich ein **Messgerät zur Bestimmung des Standortes der Sonne am Himmel**. Diesen Ort projiziert man über einen Schattenwerfer auf eine beliebige Fläche. Den Schatten unterteilt man in frei gewählte Abschnitte, normalerweise sind es Stunden.

Zur leichteren Vorstellung bedient man sich besser des geozentrischen Weltbildes. In diesem stellt man sich vor, dass die Erde im Mittelpunkt des Universums steht und die Sonne und die Gestirne darum herum kreisen. Man steht also gleichsam auf der Erde und sieht die Sonne, Planeten und Sterne auf einer unendlich großen Kugelfläche kreisen. Der Mittelpunkt der Drehung ist die Erdachse. Je nach Jahreszeit beschreibt die

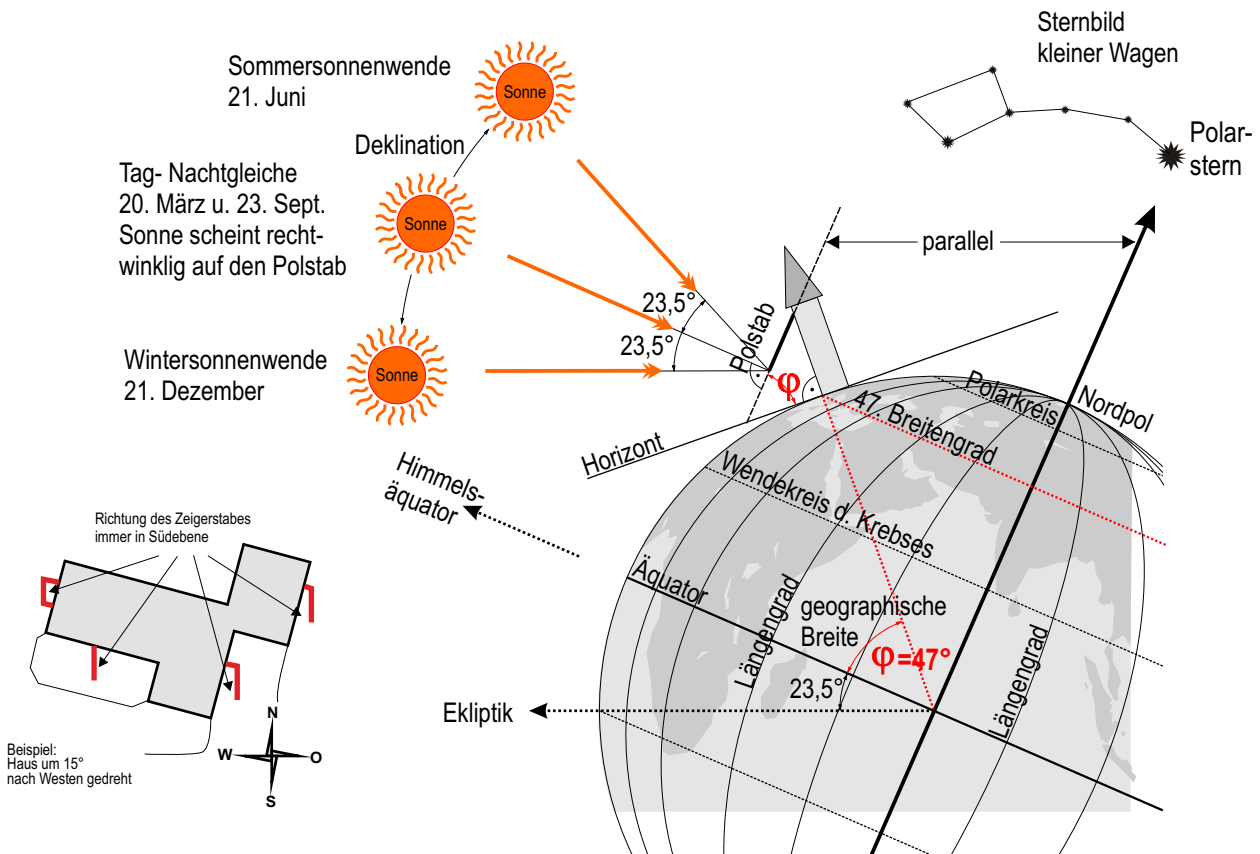
Sonne verschieden hohe Bahnen am Himmel. Das deswegen, weil die Erdachse um ca. $23,5^\circ$ gegenüber der Ebene der Bahnebenen um die Sonne geneigt ist. Im Winter beschreibt die Sonne eine niedrige Bahn, sie geht im Südosten auf und im Südwesten unter. Nur in der Zeit der Tag- Nachtgleiche geht die Sonne genau im Osten auf und im Westen unter. Im Sommer ist es umgekehrt, die Sonnenbahn reicht von Nordost bis Nordwest.

Wenn man die Himmelkugel in 24 Stunden einteilt, steht die Sonne zu einer bestimmten Stunde je nach Jahreszeit verschieden hoch auf einer Ebene, die wir Stundenebene nennen wollen (in der Zeichnung grau). Alle Stundenebenen schneiden sich in der Rotationsachse der Erde. Nur ein Schattenwerfer, der parallel zur Erdachse steht, kann das ganze Jahr über eine gleich bleibende Stundenlinie auf der Skala der Sonnenuhr abbilden. Nur die Schattenlinie eines erdachsparellen Schattenstabes zeigt uns die Stunde über das Jahr unabhängig vom Datum an.



Als „Nullpunkt“ der Stundeneinteilung hat man den Mittag gewählt. Deshalb beginnen die alten Sonnenuhren ab Mittag wieder mit I, II... zu zählen, im englischsprachigen Raum ist noch heute üblich (1... pm). Es ist Mittag Wahrer Ortszeit, wenn die Sonne genau im Süden steht und dabei auch ihren höchsten Stand erreicht. Sie steht dann in der Meridianebene, das ist die Ebene die vom Nord-, Südpol und vom Standort gebildet wird. In dieser Ebene steht auch der Schatten-

werfer. Die verschieden hohen Bahnen der Sonne über das Jahr kann man auch zur Anzeige des Datums heranziehen. Dazu eignet sich aber nur ein punktförmiger Schattenwerfer. Der Schatten des Gnomons (so nennt man den punktförmigen Schattenwerfer) bildet sich auf einer ebenen Fläche in Form von Hyperbeln ab, die ein Maß für die unterschiedliche Sonnenhöhe sind. Neben Zeit und Datum kann man noch viele Daten abbilden.



Der Polstab einer korrekten Sonnenuhr ist immer parallel zur Rotationsachse der Erde. Er zeigt damit in Richtung des Polarsternes im Sternbild Kleiner Wagen.

Osttirol liegt etwa auf dem 47. Breitengrad (er geht durch Matrei). Nach den Regeln der Geometrie lässt sich leicht feststellen, dass daher der Polstab gegen den ebenen Horizont in Lienz um $46,83^\circ$ geneigt sein muss.

Die Zweite Voraussetzung ist, dass der Polstab in der Meridianebene liegen muss, das heißt, dass eine senkrechte Ebene durch den Polstab exakt die Nord-Südebene bildet.

Für die Konstruktion einer genauen Sonnenuhr muss also der **Schattenstab erdachsparell** sein und die Lage der Skalenfläche genau bekannt sein, danach richtet sich die Skala der Sonnenuhr.

Eine Sonnenuhr kann prinzipiell auf jeder Fläche angebracht werden, je nach Lage hat sie allerdings eine unterschiedliche Besonnungsdauer. Selbst an einer Nordwand wird eine Sonnenuhr im Sommerhalbjahr vor 6 Uhr und nach 18 Uhr die Zeit anzeigen. Der Polstab wird aber von der Nordwand schräg nach oben zum Polarstern zeigen. Bei Ost- oder Westwänden liegt der Stab parallel zur Wand, jeweils nach Norden und oben gerichtet.

Für die Messung der Wandabweichung ist ein Kompass zu ungenau. Einen Richtwert gibt ein Vermessungsplan, aber auch diese Richtung stimmt nur annähernd. Die einzig richtige Methode ist die Bestimmung an Hand der Sonne.

Eine so konstruierte Uhr zeigt die wahre Sonnenzeit, auch **Wahre Ortszeit WOZ** genannt. Es ist Mittag, wenn die Sonne genau im Süden steht und den Höchststand erreicht hat. Die WOZ-Uhren tragen traditionell römische Ziffern, die XII-Uhr-Linie ist stets senkrecht.

Das war nicht immer so. Es gab und gibt verschiedene **Formen der Zeiteinteilung**:

- * **Wahre Ortszeit:** Es ist Mittag und XII Uhr, wenn die Sonne am Ort im Süden steht. Das ist an verschiedenen Längengraden zu verschiedenen Zeiten der Fall.
- * **Temporäre Stunden:** Die Zeiteinteilung der Antike. Der Tag hat 12 Stunden und die Nacht hat 12 Stunden. Die Stunden dauern je nach Jahreszeit unterschiedlich lange.
- * **Italische Stunden:** Mit der Zählung der nun gleich langen 24 Stunden begann man bei Sonnenuntergang, Beispiel: Obertilliach Kirche.
- * **Babylonische Stunden:** Mit der Zählung der 24 Stunden begann man bei Sonnenaufgang.

Sonnenuhren, die die Wahre Ortszeit WOZ anzeigen



Wallfahrtskirche zu unserer Lieben Frau (Maria Schnee) in Obermauern. Entstanden 1601. Zeigt WOZ mit arabischen Ziffern, Wappen von Rodeneck-Wolkenstein, Pfarrer Valentin Fercher und Gebrüder Teutenhauser.



Die älteste datierte Sonnenuhr Osttirols am Ansitz **Staudach in Nussdorf**. Gemalt 1559, restauriert 1986.



Stimmungsvolle Sonnenuhr am Bauernhof **Angstinger in Oberlienz**. Sie zeigt die bäuerliche Arbeit im Morgen- oder Abendlicht.



Pfarrzentrum **St. Virgil in Virgen**. Die Uhr hat Römische und gleichbedeutende Arabische Ziffern, wohl um der Bevölkerung die Umstellung der Ziffern-Schreibweise zu erleichtern. Das Bild drückt aus, dass uns allen einmal das letzte Stündlein schlägt. Sinnspruch übersetzt: Wie der Schatten, so das Leben.



Filialkirche **St. Oswald bei Kartitsch**. Vermutlich 1759 entstanden, 2000 restauriert. Die Uhr zeigt WOZ ausnahmsweise mit arabischen Ziffern.



Dieses Haus am **Bründlanger in Lienz** hat auch an der Ostseite eine Sonnenuhr. Diese hier an der Südseite zeigt neben der Uhrzeit WOZ noch 2 Spruchbänder und ein Bild mit dem Hl. Florian.



Bei der Restaurierung des Ansitzes Lasser von Zollheim in **Matrei Hintermarkt** 1990 entdeckte man dieses, vermutlich aus dem Jahr 1571 stammende Ensemble. Es zeigt neben dem Doppeladler mit Christusdarstellung zwei Wappen und eine Sonnenuhr. Diese hat innen arabische und außen römische Ziffern. Da damals arabische Ziffern noch nicht sehr gebräuchlich waren, versah man oft Sonnenuhren mit beiden Ziffern als „Übersetzungshilfe“.



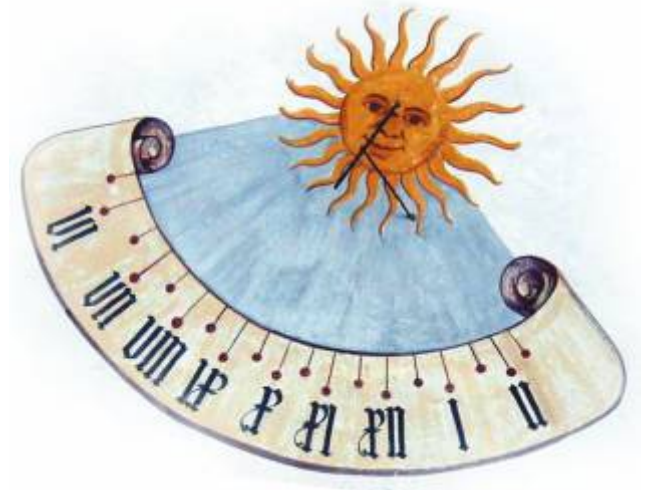
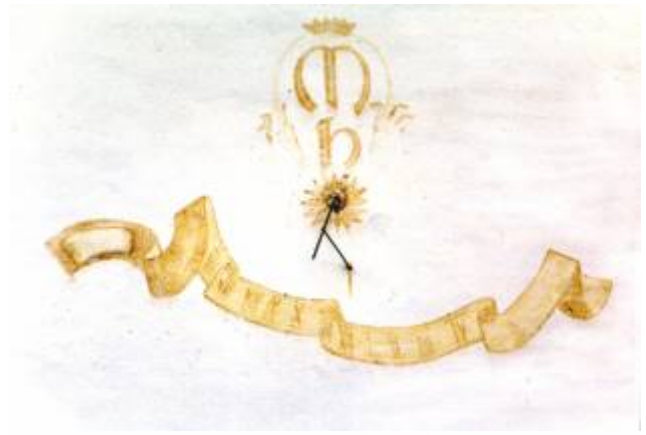
An der Uhr an der Kirche zu Heiligen Geist in Unterried fährt der Besucher der Pustertalerstraße vorbei, sieht sie aber nicht, da sie auf der straßenabgewandten Seite aufgemalt ist. Sie zeigt die Wahre Ortszeit und ist leicht nach Osten geneigt.



Die Sonnenuhr an der Kirche zum **Hl. Ulrich in Oberthal** ist eine klassische, einfache Sonnenuhr zur Anzeige der Wahren Ortszeit. Sie stammt aus der Entstehungszeit der Kirche und wurde schon öfter aufgefrischt.



Die **Pfarrkirche zum Hl. Justina in Kristein** wurde um 1500 auf einem markanten Hügel erbaut. An der vorgelagerten Kapelle findet sich eine weithin sichtbare Sonnenuhr. Den Schattenstab hat allerdings die Dachlawine verbogen.



An der Wallfahrtskirche **Unserer Lieben Frau Maria-hilf in Hollbruck** gab es schon sei dem 18. Jhdt. eine Sonnenuhr. Bei der Kirchenrenovierung 2000 hat die Fa. Pescoller zum alten Schattenstab eine neue Uhr aufgemalt.



Am **Gasthof Unterwöger in Obertilliach** findet sich diese, stark nach Westen gerichtete WOZ-Uhr. Inschrift: Alles braucht Zeit - Zeit verbraucht alles. Das Wappen ist das der Wirtsfamilie.



Eine der wenigen Horizontaluhren steht bei einem Rastplatz an der **Straße nach Thurn**. Den Steintisch hat man im Rahmen eines Schulprojektes mit aus Alu gefrästen Stundenmarken und einem schmiedeeisernen Polstab versehen.



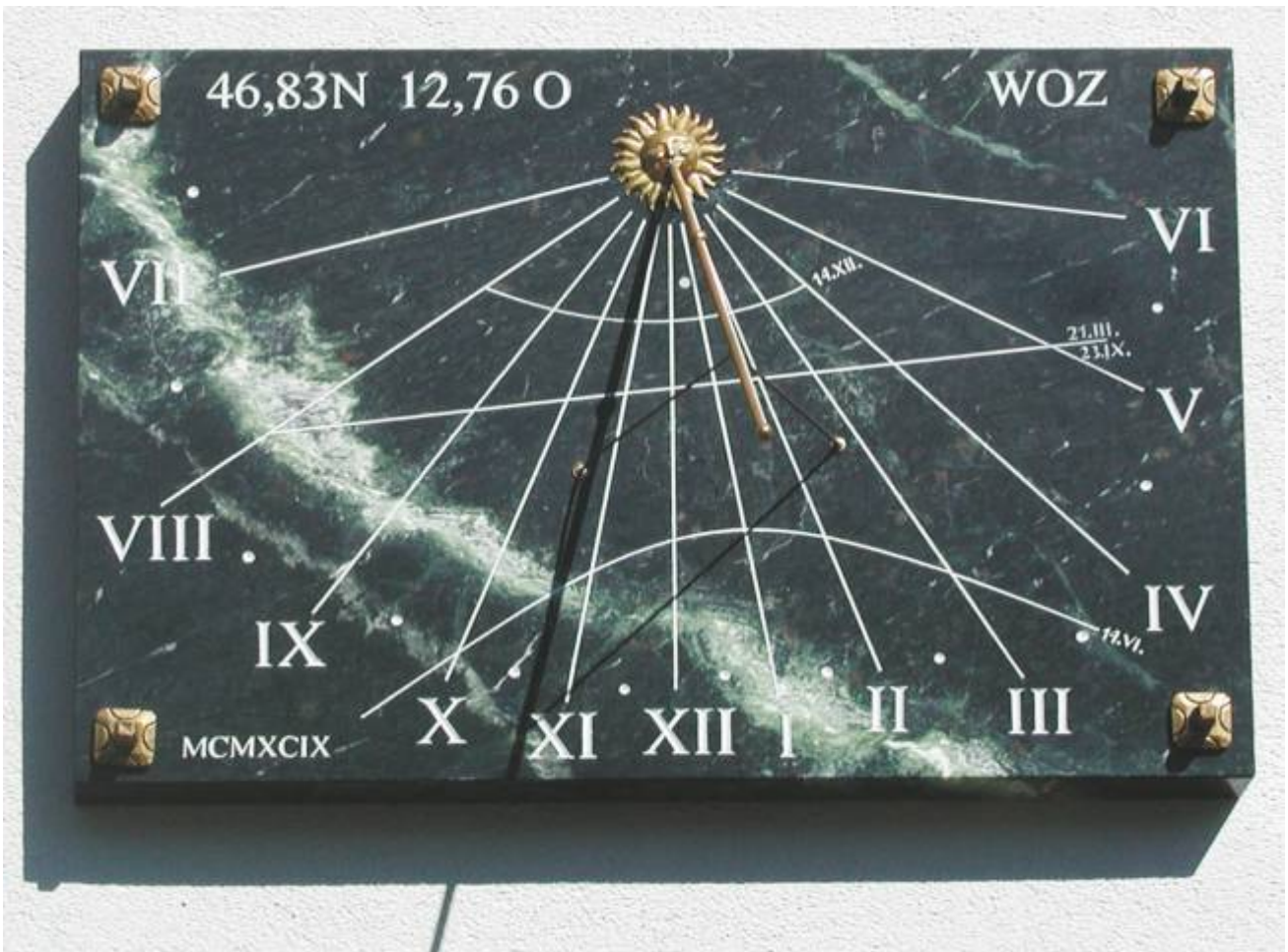
Lienz, Adolf-Purtscher-Strasse. Entworfen von Karl Schwarzingger. Sie zeigt den alten Schlossmoarhof. Sinn- spruch übersetzt: Immer ist die Stunde der Hoffnung.



Kapelle zum Heiligen Sylvester in Nussdorf beim Friedhof. Inschrift übersetzt: Sie vergehen und werden gezählt. Entstanden ist sie erst im 20. Jhdt., reno- viert wurde sie 1992.



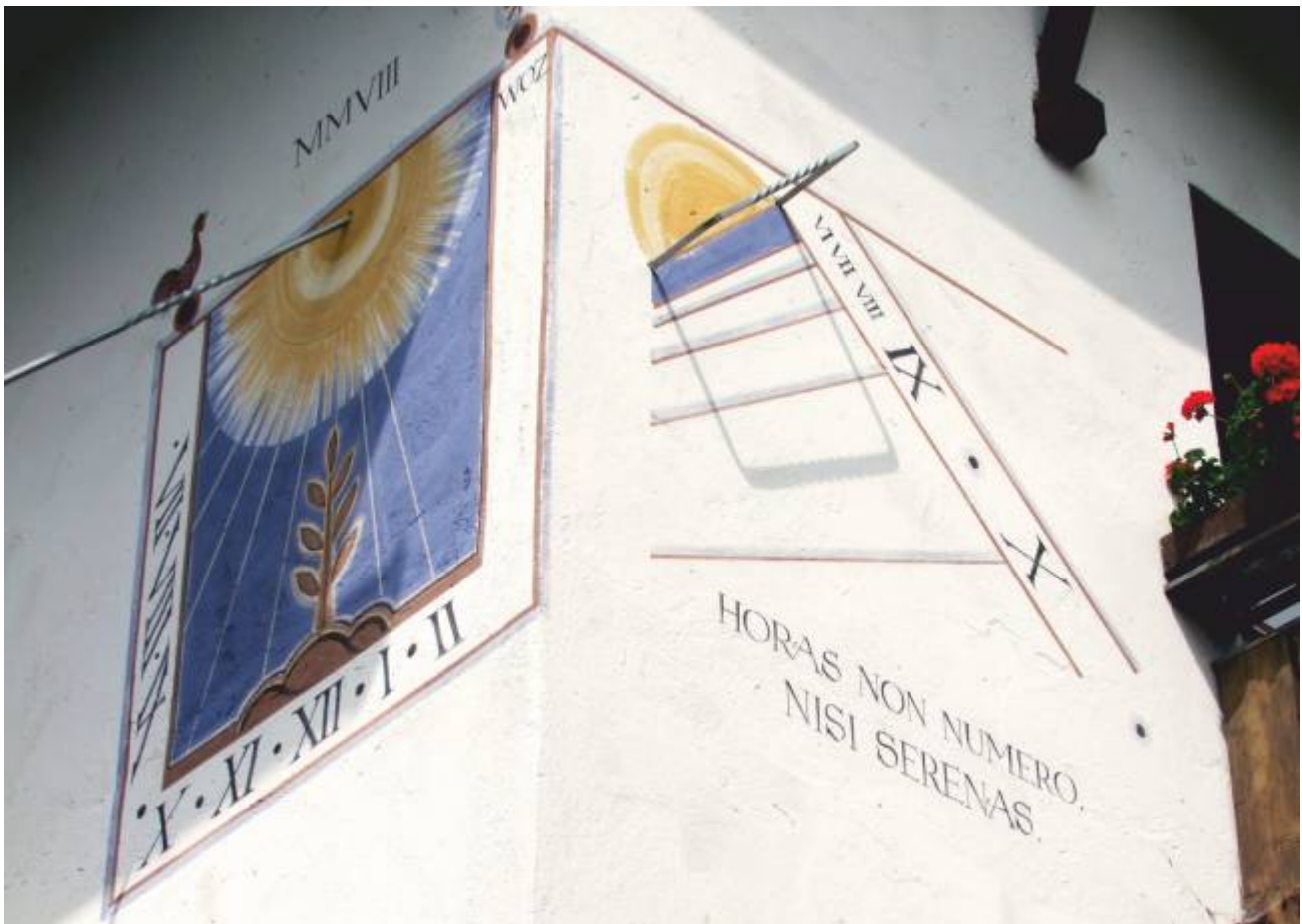
Lienz, **Beda-Weber-Gasse.** Entstanden im 18. Jhdt., in der Mitte das Wappen der Familie Rain. Im äußeren Band standen früher römische Ziffern.



Lienz, Brunnenweg. Uhr auf polierter Serpentinplatte mit eingemeißelter Skala und Sonnwendlinien. Diese Datumslinien liest man mit dem Schatten der Markierung am Polstab ab. Entwurf Hans-Michael Salcher.



Vermutlich im 17. Jahrhundert wurde diese Sonnenuhr auf das „Siechenhaus“ in der **Kärntnerstraße in Lienz** aufgemalt, das Lazarusbild daneben ist mit 1612 datiert. Im Garten neben dem Ensemble steht, leider schlecht sichtbar, der älteste Bildstock Tirols, errichtet im Jahre 1400.



An der Sonnseite von **Sillian** am Haus eines ehemaligen Zahnarztes hat Begher eine Doppelsonnenuhr aufgemalt. Eine Uhr zeigt nach Osten, die andere nach Süden. Die beiden Schattenstäbe sind parallel. Der Sinnspruch lautet sehr frei übersetzt: Ich zähl die heit' ren Stunden nur.



Sehr schlichte aber elegante Uhr am **Wartscherhof** in **Obernussdorf** beim Wartschenbach.



Am Haus des Malermeisters Begher in **Heinfels** darf eine Sonnenuhr nicht fehlen.



Im Innenhof von **Schloss Bruck** hat ein gewisser Schiskowitz 1943 im damaligen Blut-und-Erde-Stil eine Uhr in Sgraffitotechnik angefertigt. Die Krieger tragen Roland mit dem Hifthorn nicht zufällig Richtung Osten. Der Hintergrund zeigt die stilisierten Umrisse des großdeutschen Reiches mit den Hauptflüssen. Die Sonnenuhr geht dabei fast unter. Das Werk blieb als Zeitzeuge erhalten. Auch Sonnenuhren können manchmal an dunkle Zeiten erinnern.



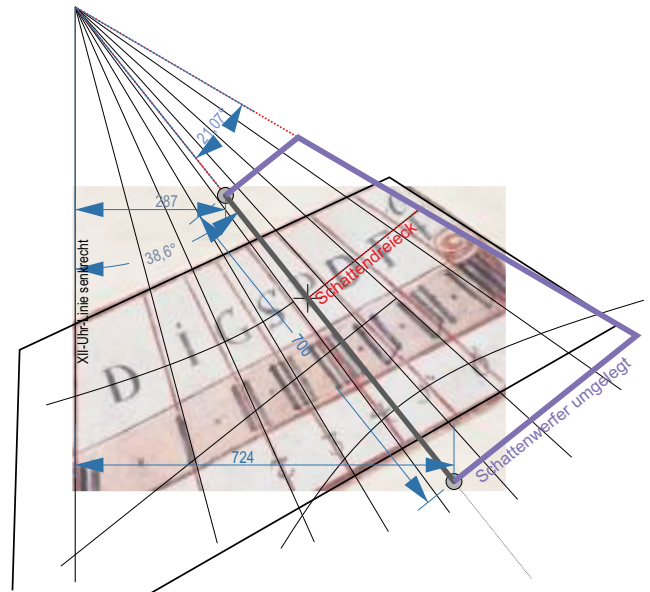
Kaum jemand kennt die Uhr im Kreuzgang des **Dominikanerinnen-Konvents „Klösterle“** in Lienz. Eine Renovation würde ihr gut tun.



Am **Bründlangerweg Lienz** hat Prof. Reitter 1964 eine Uhr in Sgraffitotechnik angebracht.



Unschwer ist zu erraten, dass es sich beim Besitzer des **Illwischgerhofes in Oberdrum** um einen Jäger handelt.



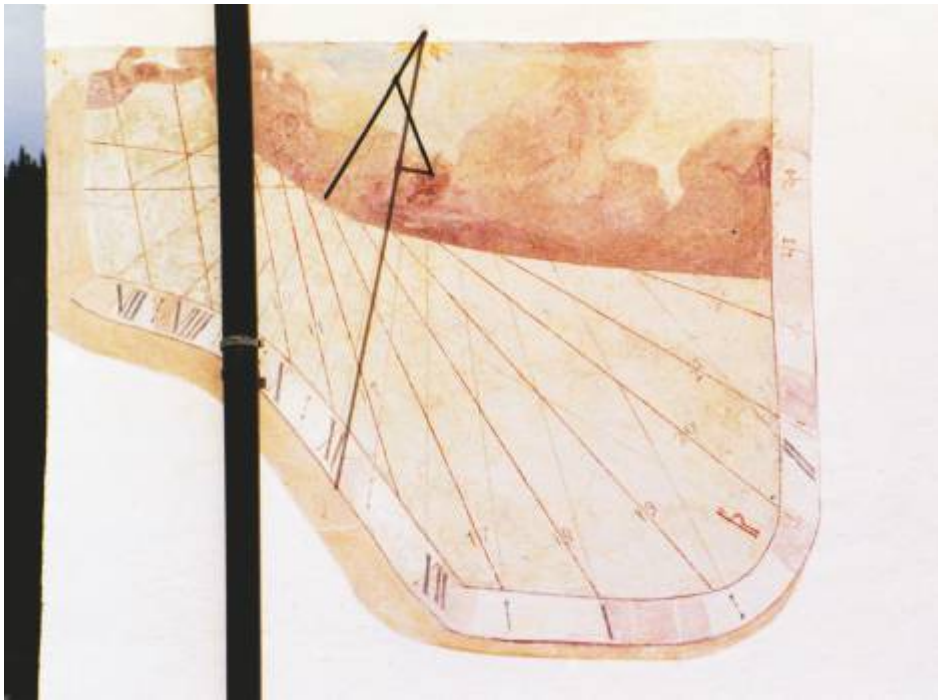
Die Sonnenuhr auf dem **Widum von Dölsach** wurde wahrscheinlich 1674 gemeinsam mit dem Christophorusbild gemalt. Sie ist stark nach Westen ausgerichtet. Es fehlt ihr der Schattenstab. In der Zeichnung rechts ist gezeigt, wie man zu einer bestehenden Uhr einen Schattenstab konstruiert, nämlich indem man das Linament einer für die Wand konstruierten Uhr darüberlegt und damit auch die Ausrichtung des Schattenstabes. Was die Buchstaben DIGSPDF(E?) bedeuten, ist ungeklärt. Mögliche Erklärungen bitte an den Autor.



Schlicht und einfach ist die Uhr auf der **Kapelle in Dölsach-Görtschach**. Man hat sie liebevoll restauriert, die kleinen Fehler (XII-Uhr-Linie ist nicht senkrecht) hat man belassen. An diesem Punkt genießt man besser die herrliche Aussicht als die Anzeige der Sonnenuhr.

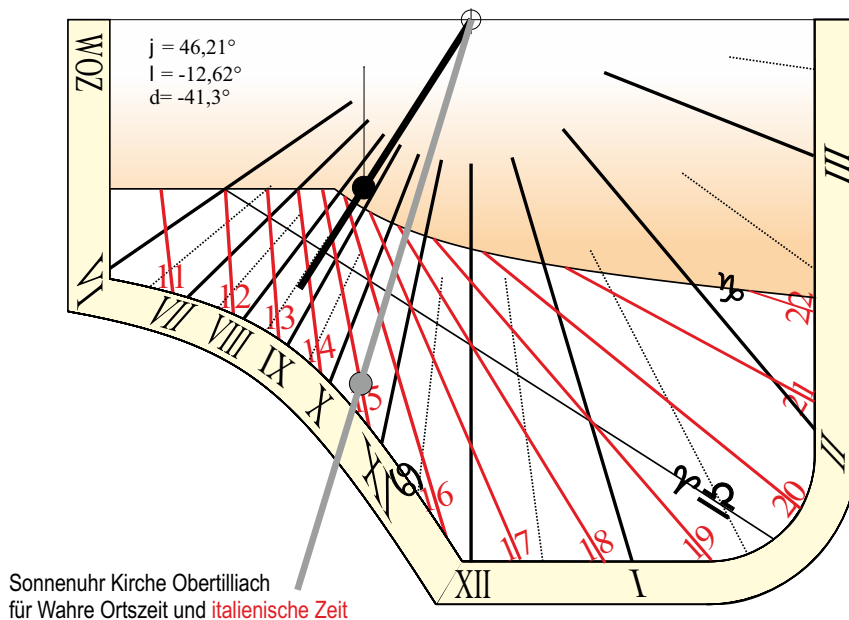


Am Schloss **Lengberg bei Nikolsdorf** ist ein Wappen (der Österreichische Doppeladler) und eine Sonnenuhr mit arabischen und römischen Ziffern aufgemalt. Wie wir aus den Aufzeichnungen von Paolo Santonino (Sekretär des Bischofs von Caorle) wissen, besaß Lengberg schon 1485 eine Sonnenuhr.



Eine interessante Sonnenuhr findet man an der Südostwand der **Kirche zum Hl. Ulrich in Obertilliach**. Sie zeigt WOZ-Stunden in Halbstundenschritten und die Datumslinien der Sonnenwenden mit Tag-Nachtgleiche, wobei nur diese mit dem Symbol des Tierkreiszeichens Waage beschriftet ist. Leider stimmt der Polstab bzw. Gnomon nicht. Die interessanten Linien sind die schrägen Linien, die mit 10 - 24 beschriftet sind. Sie zeigen die Italische (oder italienische) Zeit an.

In Oberitalien (Obertilliach hatte einst enge Verbindungen zum Comelico) begann man bis ins Mittelalter mit der Zählung der 24 Tagesstunden nicht zu Mitternacht, sondern bei Sonnenuntergang. Bei Sonnenuntergang am nächsten Tag waren 24 Stunden vergangen. Die Ablesung der Italischen Zeit erfolgt an der (real nicht vorhandenen) Markierung am Polstab.



In der Zeichnung ist die gnomonisch exakte Uhr angegeben. Die schwarzen Linien dienen der Anzeige der Wahren Ortszeit WOZ. Zur Ablesung kann man die Linie des Polstabschattens heranziehen. Die roten Linien sind die Linien der Italischen Zeit. Diese muss man an der Polstabmarkierung (hier eine Kugel gezeichnet) ablesen: Seit dem letzten Sonnenuntergang sind 15 Stunden vergangen, bis zum nächsten dauert es 9 Stunden.



In **Dölsach-Göriach** steht auf einem Hanggrundstück an der alten Iselsbergstraße ein Aussichtsturm mit einer Sonnenuhr. Sie hat die schlichte Eleganz, wie sie der Hand von Peter Bruckner zu Eigen ist. Die Uhr selber hat DI Karl Schwarzinger aus Sistrans geplant.



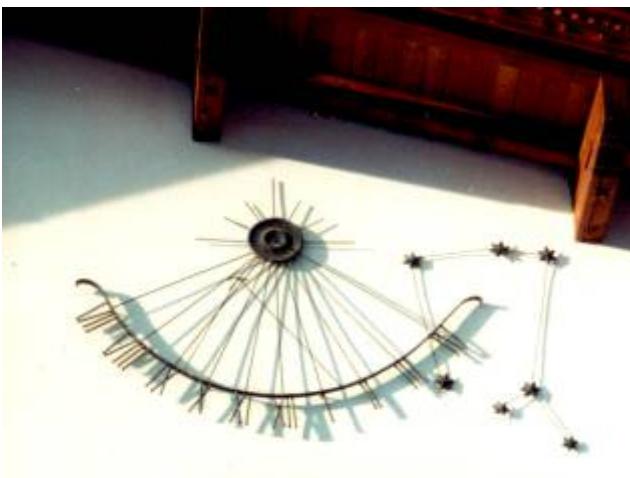
Schlichte, nach Westen zeigende Sonnenuhr in **Schrottendorf**, Gem. Assling



Auch nach westen weist diese Uhr auf dem ehemaligen Hotel Sonne (jetzt Wohnhaus) in **Virgen**.



Sonnenuhr an der **Kapelle zur Unbefleckten Empfängnis in Penzendorf**. Künstlerische Gestaltung Erwin Frena, gemalt von Max Lukasser, Konstruktion Heinrich Stocker. Die Kapelle wurde 1724 gebaut, die Sonnenuhr stammt aber aus dem Jahr 2000. Sinnspruch: Der Sonne Schein schafft alles Sein.



Eine Uhr aus Stahl von Peter Bruckner mit Sternzeichen Krebs in **Tessenberg**.



Der Spruch „Mach es wie die Sonnenuhr...“ schmückt viele Uhren, so auch in **Assling - Bichl**.

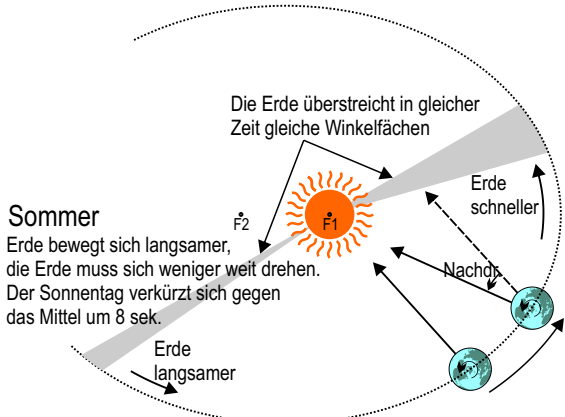


Zwar knapp nicht mehr in Osttirol, ist diese Sonnenuhr an der Südwand des **Servitenklosters Maria Luggau** doch vielen Pilgern über den „Kofel“ bekannt. Sie zeigt mit römischen und arabischen Ziffern die Wahre Ortszeit WOZ und mit den Datumslinien die Übergänge der Tierkreiszeichen an. Das senkrechte Band an der XII-Uhrlinie zeigt auf einer Skala die Länge des lichten Tages an. Die Uhr ist vermutlich im 18. Jahrhundert entstanden und wurde wohl inzwischen restauriert. Die Inschrift „ME SOL - VOS UMBRA REGIT“ bedeutet frei übersetzt: „Mich leitet die Sonne - euch der Schatten“.

Die Genauigkeit der Sonnenuhr

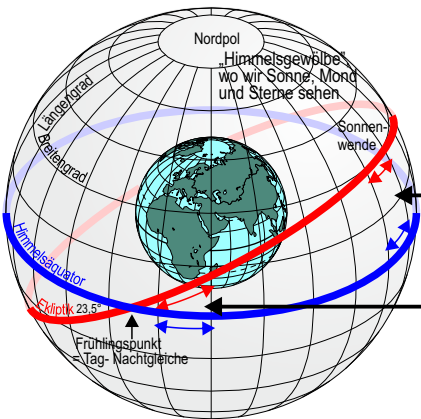
Als die Räderuhren immer genauer wurden, stellte man fest, dass sie, je nach Jahreszeit, gegen die Sonnenuhr einmal vor und einmal nach gingen. Erklären kann man das mit der sog. **Zeitgleichung**.

Die Tage, also die Zeit von Wahren Mittag WOZ und dem Nächsten, sind nicht gleich lang. Das hat 2 Ursachen:



Winter
 Erde bewegt sich schneller, die Erde muss sich weiter nachdrehen. Der Sonnentag verlängert sich um 8 sek.
 Da sich die Erde am Tag um 1° weiterbewegt, muss sich die Erde „nachdrehen“.
 Erde dreht sich um 360° in ca. 23h 56 Min., in 24h um 361°

1.) Die elliptische Bahn der Erde um die Sonne. Die Bahn der Erde um die Sonne ist eine Ellipse. Interessanterweise ist die Erde im frühen Jänner der Sonne am nächsten. Nach den Gesetzen von Kepler ist die Geschwindigkeit dann am höchsten. Wenn sich die Erde am Tag um 1° „nachdreht“, um die gleiche Stellung zur Sonne zu haben, muss sie sich um ein Quäntchen mehr nachdrehen, weil sie sich schneller weiter bewegt. Das bewirkt, dass die Tage im Halbjahr verschieden lang werden. Auch dauert das Sommerhalbjahr dadurch 1 Woche länger als das Winterhalbjahr.

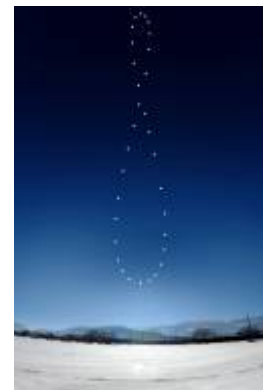
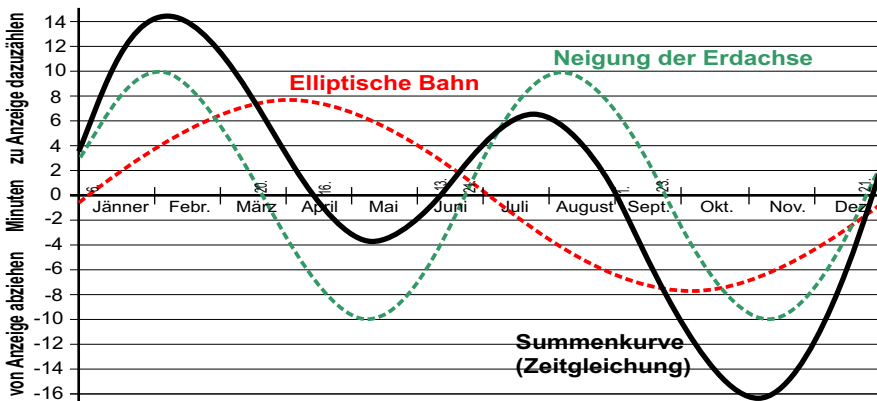


Zu den Sonnwendzeiten ist die Ekliptik parallel zum Äquator, aber weit entfernt. Das auf den Äquator projizierte Stück ist kürzer. Dadurch muss die Erde sich etwas weiter drehen und der Tag verlängert sich um ca. 20 Sekunden.
 Das rote Bahnstück ist zu den Tag-Nachtgleichen länger als die zeitwirksame Projektion auf den Äquator. Dadurch verkürzt sich der Tag um ca. 20 Sekunden.

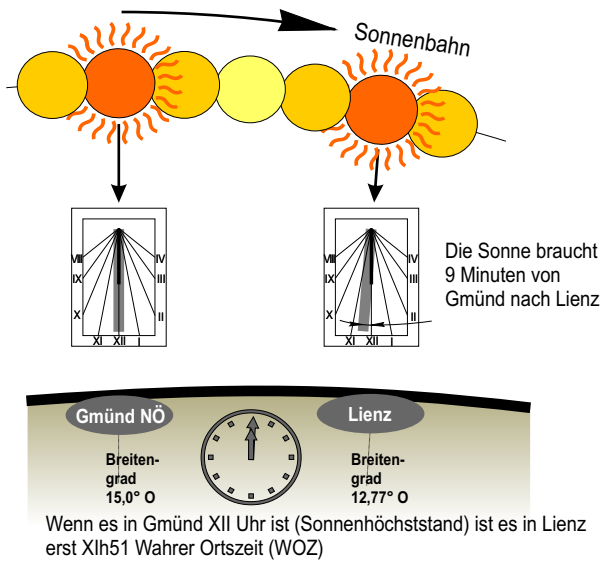
2.) Die Schiefe der Ekliptik. Die Rotationsachse der Erde steht um ca. $23,5^\circ$ schräg gegen die Senkrechte der Bahnebene der Erde, sie wird auch Ekliptik genannt. Das ist die Ursache der Jahreszeiten. Die Sonnenzeit wird aber an der Drehung entlang des Erdäquators gemessen. Dementsprechend dauern die Sonnentage um 20 sec. länger oder kürzer. Diese Zeiten summieren sich über das Vierteljahr im Rhythmus der Jahreszeiten zu Zeiten bis zu 10 Minuten.

Trägt man die durch die verschiedenen Tageslängen entstehenden Abweichungen auf, erhält man in Summe die **Zeitgleichung**. Unsere Räderuhren zeigen eine über das Jahr gemittelte, stets gleich ablaufende Zeit (sie können nur gleichmäßig drehen), während die Sonnenuhr eine variable nach der Bahn der Erde variable Zeit anzeigt.

Würde man jede Woche pünktlich nach Radiozeit ein Foto der Sonne mit einer fest montierten Kamera machen, so sähe man die Form einer Acht. So wird auch die Zeitgleichung oft in Form einer Acht dargestellt. Manche besonders genaue Sonnenuhren haben diese Achterschleife als Stundenmarkierung aufgemalt, wenn man an der richtigen Stelle abliest, hat man die Zeit der Armbanduhr.

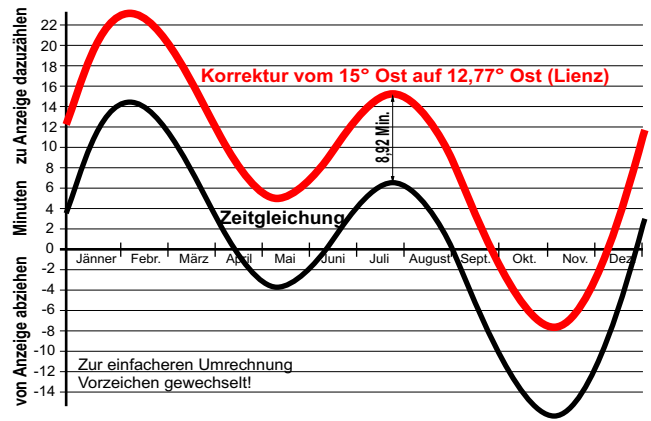


Meridianverschiebung



Die Sonnenzeit WOZ zeigt an jedem Ort in Ost- West- richtung eine andere Zeit an. Das war in der kleinen Welt des Dorfes egal. Als die Eisenbahn aufkam, brauchte man einheitliche Zeiten. Man teilte die Erde in 15° Abschnitte ein und gab jeder „Spalte“ eine einheitliche Zeit. Bei uns ist der 15. Längengrad Bezugsmeridian, also ist Greenwich (Nullpunkt) +1 Std. die Bezugszeit.

Vom Bezugsmeridian in Gmünd NÖ braucht die Sonne ca. 9 Min. nach Lienz. Auch diese Zeit muss man bei

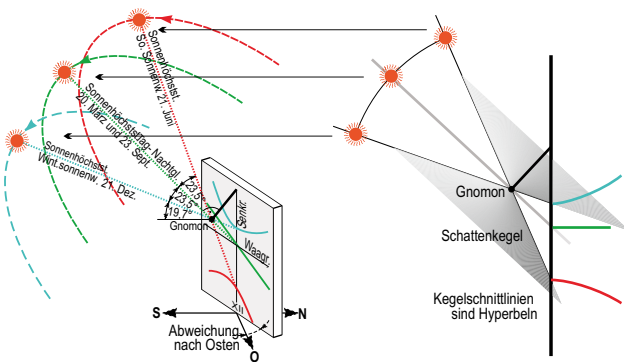


der Anzeige der Sonnenuhr berücksichtigen. Oft ist eine eigene Skalierung mit der mittleren Zonenzeit vorhanden. Man erkennt es an der leicht schrägen 12- Linie (Beschriftung meist mit arabischen Ziffern).

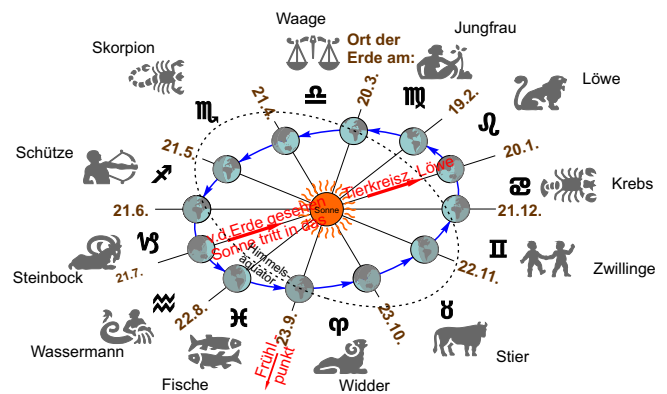
Eine solche Sonnenuhr geht im Sommerhalbjahr nie mehr als ca. 6 Min. „falsch“, was für eine Sonnenuhr ausreichend genau ist und vermeidet eine komplizierte Ablesung.

Erst die doppelte Korrektur Zeitgleichung und Meridianverschiebung macht eine Sonnenuhr ganz genau.

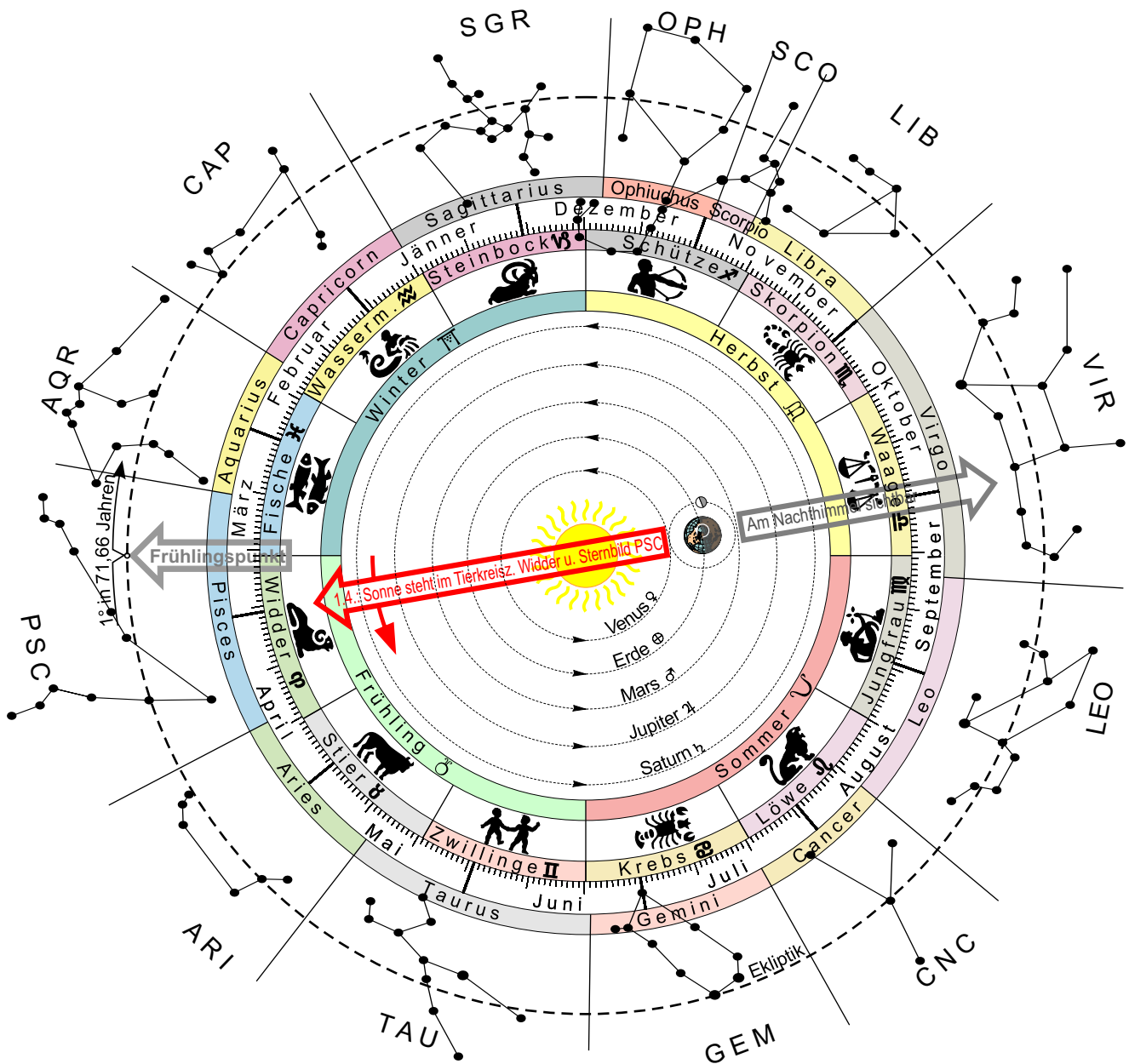
Datum, Tierkreiszeichen



Da sich die Höhe der Sonnenbahn mit dem Datum ändert, kann man mit einer Sonnenuhr auch das Datum darstellen. Dazu eignet sich nur ein punktförmiger Schattenwerfer (Gnomon), etwa eine Kugel auf dem Schattenstab oder eine Lochblende. Der Schatten des Gnomons läuft dann im Tageslauf entlang der dem jeweiligen Datum entsprechenden Hyperbellinie. Oft sind nur die Sonnenwenden und die Tag- Nachtgleiche mit den Symbolen des Tierkreises dargestellt. Beliebt ist auch die Markierung eines besonderen Tages, z. B. des Geburtstages.



Häufig stellt man das Datum als Wechsel der Tierkreiszeichen dar, weil das mit nur 7 Linien zu bewerkstelligen ist statt mit 15 für die Monate. Die Tierkreisdaten sind symmetrisch zum Frühlingsbeginn und damit zu den Jahreszeiten und Sonnenwenden. Ausgangspunkt ist stets der astronomische Frühlingsbeginn. Er ist dann, wenn die Sonne auf der Ekliptik den Himmelsäquator von Süden nach Norden überschreitet.



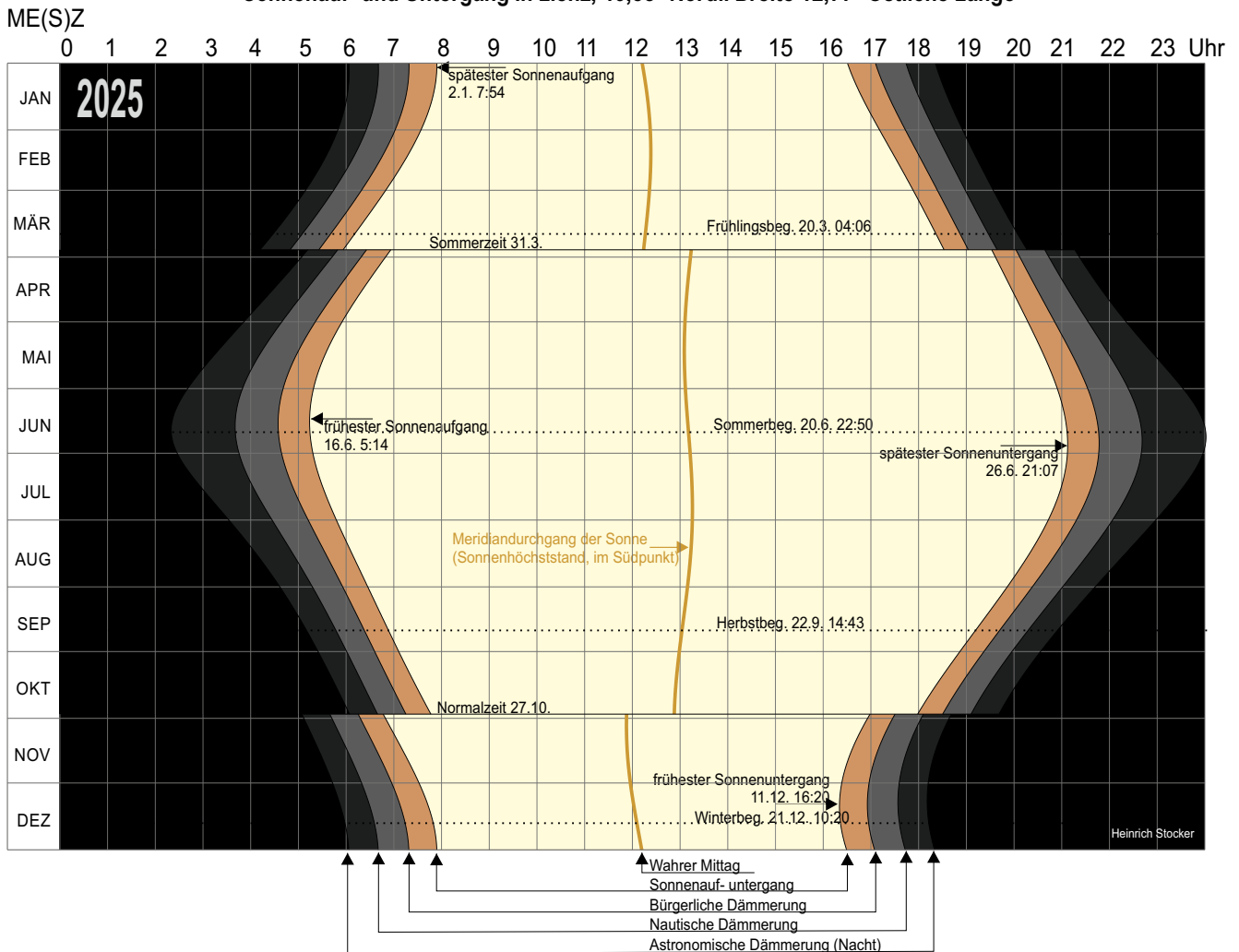
Hier sieht man - von innen nach außen - den Zusammenhang zwischen Jahreszeit, Tierkreiszeichen, Kalender und Sternbildern mit den gebräuchlichen Symbolen.

Wenn jemand im Tierkreiszeichen Skorpion geboren ist, dann heißt das, dass bei der Geburt bei Sonnenaufgang, wenn Sonne und Sterne zugleich sichtbar sind, die Sonne im Tierkreiszeichen ♏ stand. In Wirklichkeit steht die Sonne aber im Sternzeichen Jungfrau VIR oder Waage LIB. Am Abendhimmel sieht man beide nicht, dort sieht man das Sternbild ARI. Tierkreiszeichen und Sternzeichen sind nicht das Gleiche! Die Tierkreiszeichen wurden im Altertum zu astrologischen Zwecken eingeführt und interessieren nur den Astrologen. Der Astronom beschäftigt sich mit Sternbildern. Es gibt 12 Tierkreiszeichen, aber 13 Sternbilder.

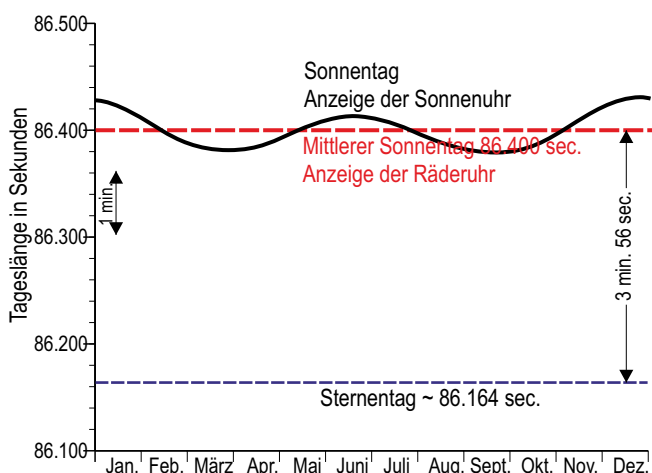
Vor 2000 Jahren war der Frühlingspunkt (an diesem Tag steht die Sonne genau über dem Äquator) an der Grenze zwischen Fische und Widder, man nennt ihn daher auch „Widderpunkt“. Heute steht er im Zeichen der Fische. Er wandert in knapp 26 000 Jahren einmal um den Sternenkreis. Vorstellen kann man sich das wie einen Kreisel, den man etwas schräg auf die Unterlage aufsetzt. Der Kreisel rotiert schnell um seine Achse, gleichzeitig beschreibt die Achsenspitze langsam einen Kreis. Ähnlich ist es auch mit der Erde, bei der die um 23,5° geneigte Erdachse in knapp 26 000 Jahren durch die Sternbilder wandert. In einigen hundert Jahren beginnt rein astronomisch das Zeitalter des in esoterischen Zirkeln oft beschworene Zeitalter des Wassermanns.

Tageslänge in Lienz

Sonnenauf- und Untergang in Lienz, 46,83° Nördl. Breite 12,77° Östliche Länge



Weil die Erdachse gegen die Bahnebene geneigt ist, gibt es die Jahreszeiten und damit die verschiedenen Längen des hellen Tages. Der längste Tag ist die Sommersonnenwende am 21. Juni, der kürzeste die Wintersonnenwende am 21. Dez. Der späteste Sonnenaufgang und der früheste Sonnenuntergang sind wegen der Zeitgleichung aber an anderen Tagen, siehe Abschnitt „Die Genauigkeit der Sonnenuhr“. Auch dauert der Tag, vom wahren Mittag zu wahren Mittag (Sonnenhöchststand), verschieden lang.



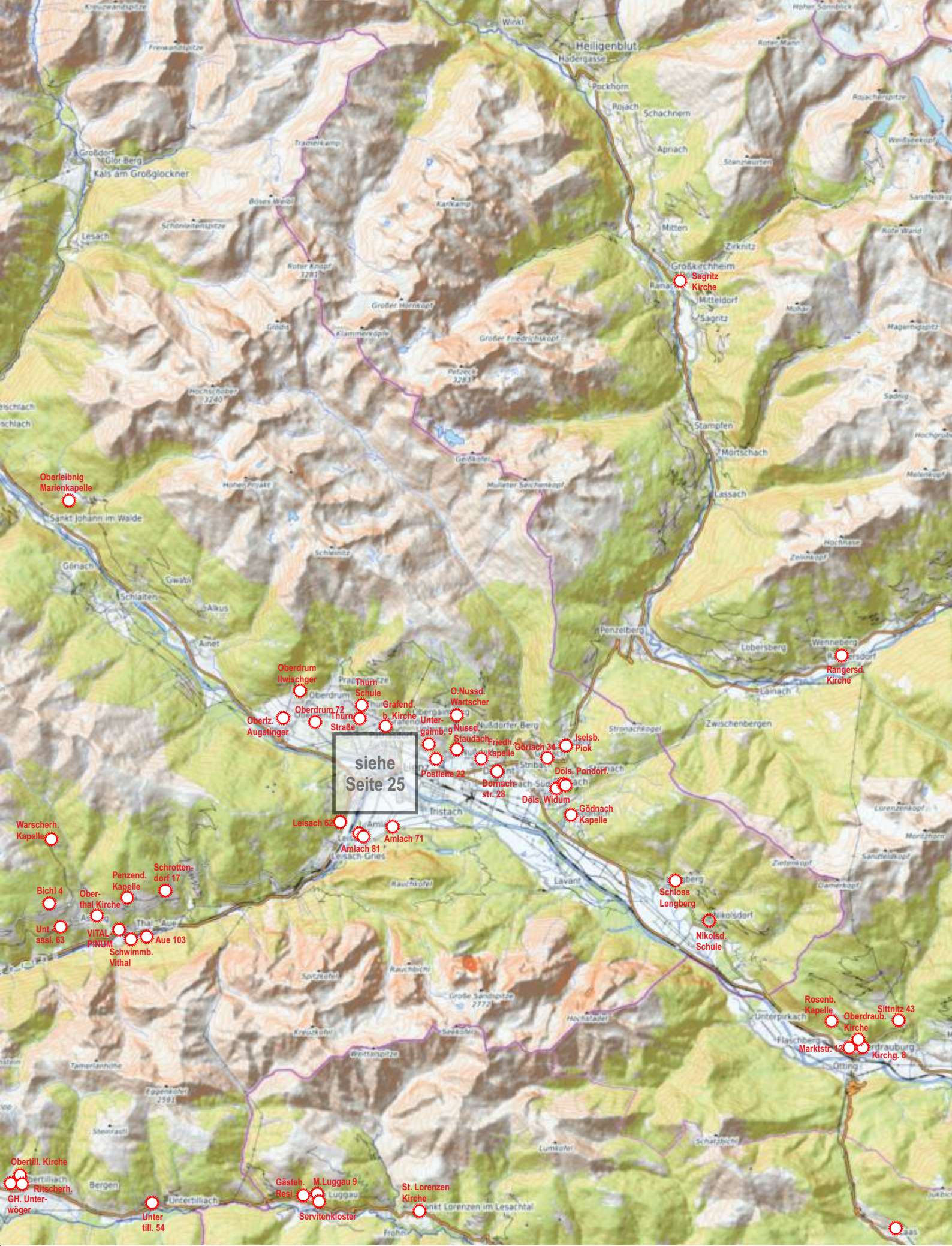
Der Grund für die verschieden langen Tage liegt in der schon beschriebenen Zeitgleichung. Die Sonnenuhr zeigt die Sonnenzeit, die je nach Jahreszeit verschieden lange Tage hat. Die wenigen Sekunden je Tag summieren sich über das Vierteljahr aber zu Werten um eine Viertelstunde. Die Räderuhren können aber keine unterschiedlich langen Tage gebrauchen. Ihr Taktgeber läuft immer gleichmäßig. Man hat deswegen das Jahr gemittelt und zeigt auf der Räderuhr immer gleich lange Tage an.

Der Astronom kennt dazu noch den Sternentag, er orientiert sich nicht nach dem Stand der Sonne, sondern an den immer gleich bleibenden Sternen. An einem Sternentag dreht sich die Erde um 360°.

Sonnenuhren in Osttirol

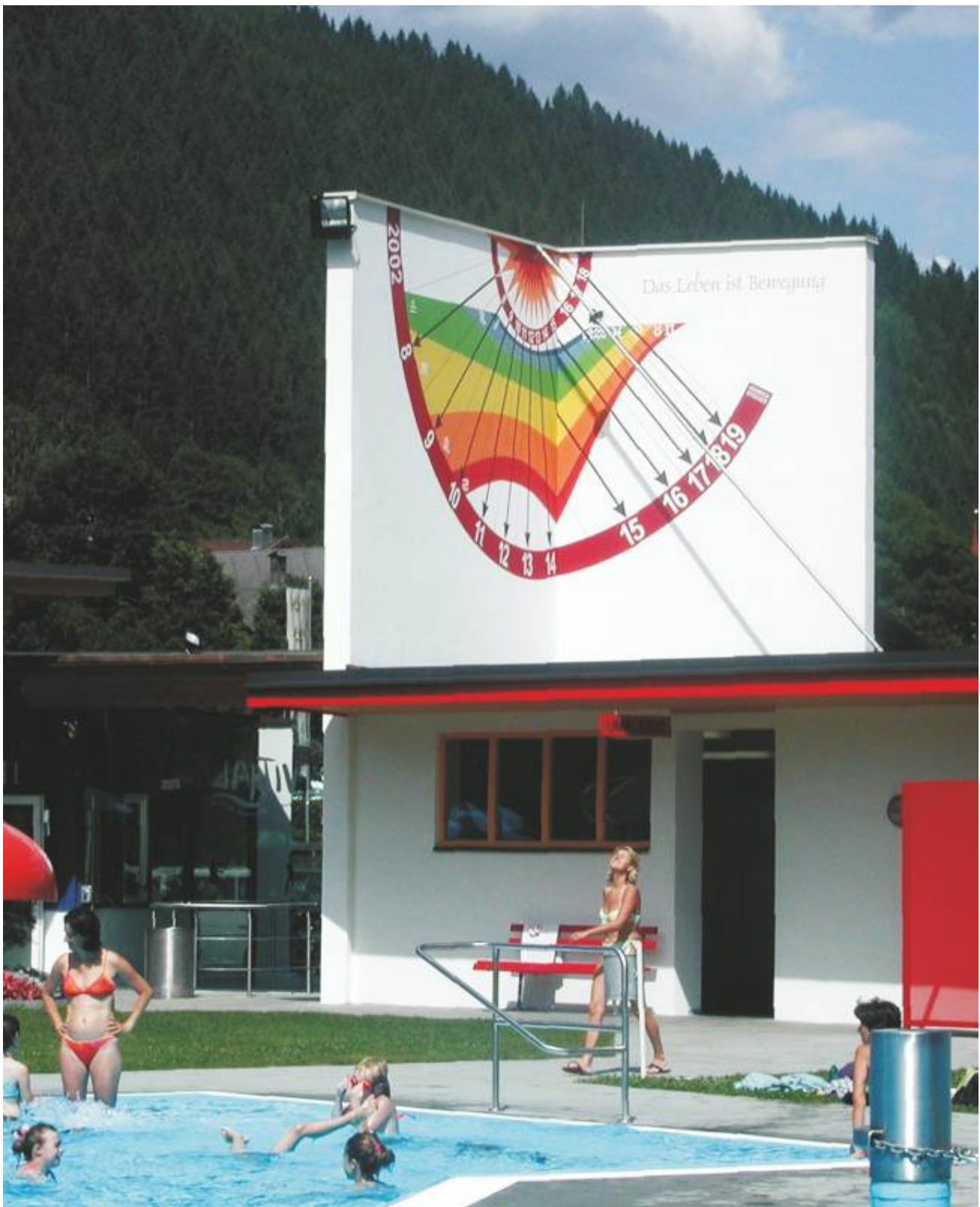


Eine Bitte: Wenn Sie eine stationäre Sonnenuhr in Osttirol kennen, die auf den Plänen nicht eingetragen ist, kontaktieren Sie mich bitte! Ich veranlasse den Katalogeintrag.
Bei Fragen zu Sonnenuhren stehe ich auch sonst gerne zur Verfügung.
E-Mail: sundial@heistock.at, Tel. 04852-65035

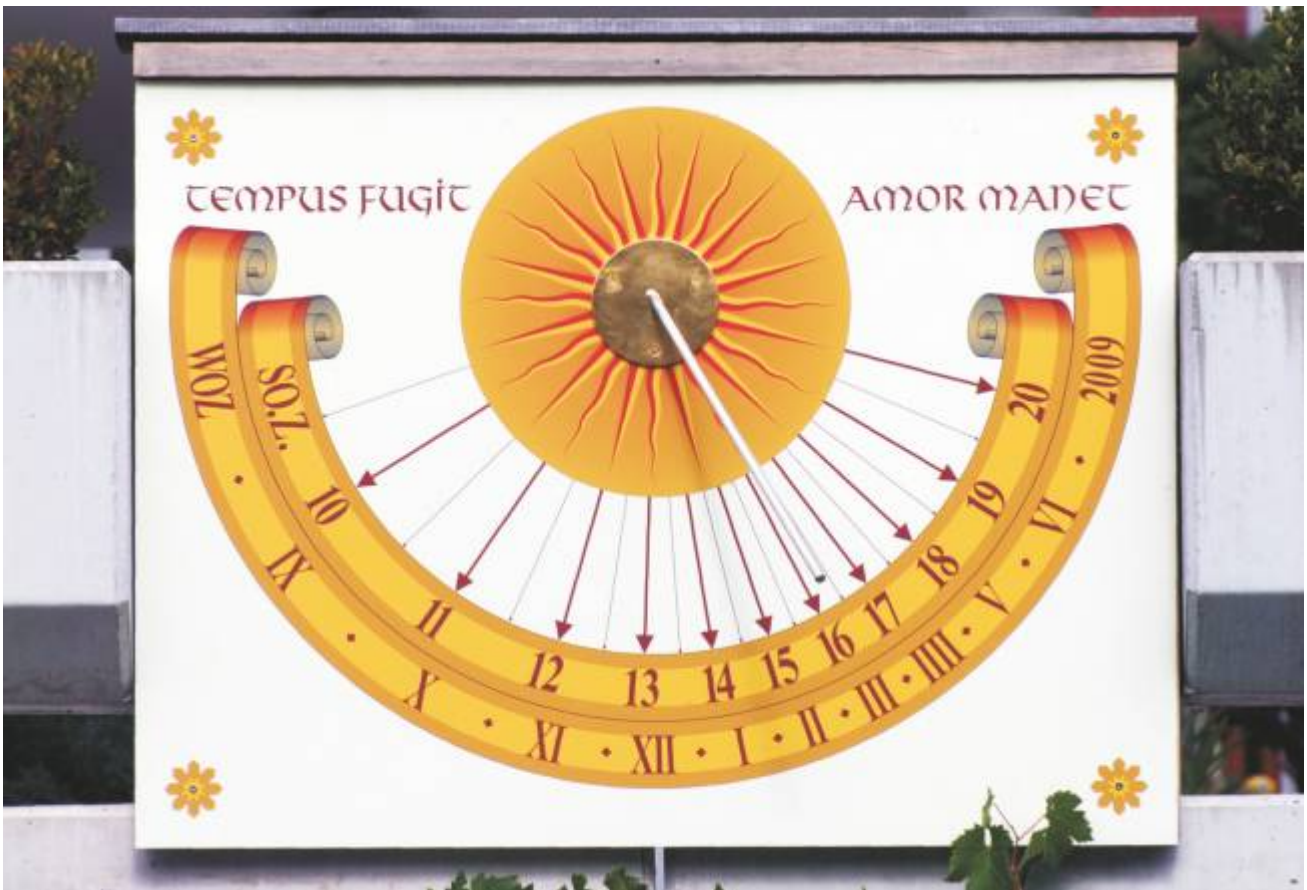


siehe
Seite 25

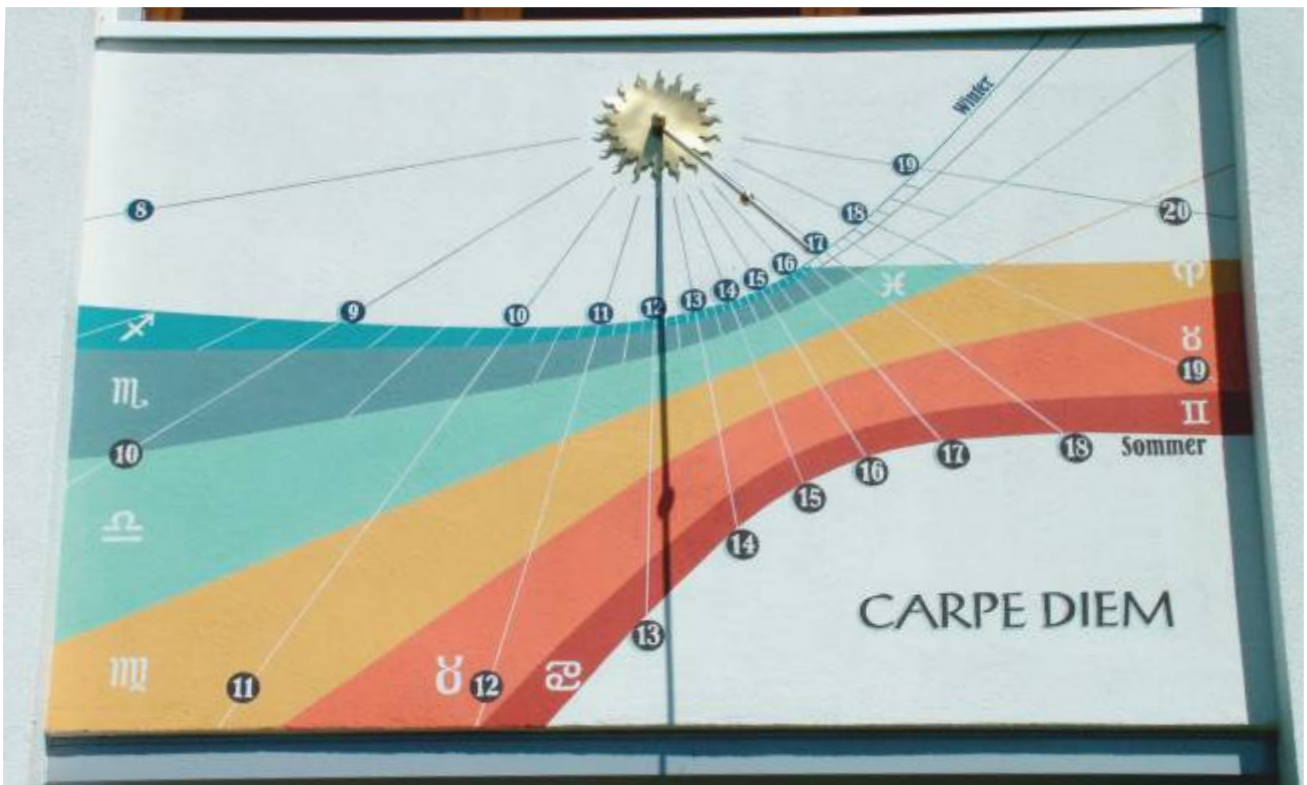
Sonnenuhren mit Anzeige der Zonenzeit



Die weitem größte Sonnenuhr befindet sich im **Schwimmbad Thal VITHAL**. Die kleine Skala oben zeigt die Zonenzeit im Winter, die große Skala die Zonenzeit als Sommerzeit. Das Datum ist als Tierkreiszeichenskala ausgeführt. Man sieht, das Foto wurde zur Sommersonnenwende aufgenommen. Die Sonnenuhr geht übers Eck, es gibt aber nur einen gemeinsamen Schattenstab. Planung Sepp Weiler, Ausführung Anton Lukasser, Konstruktion Heinrich Stocker.



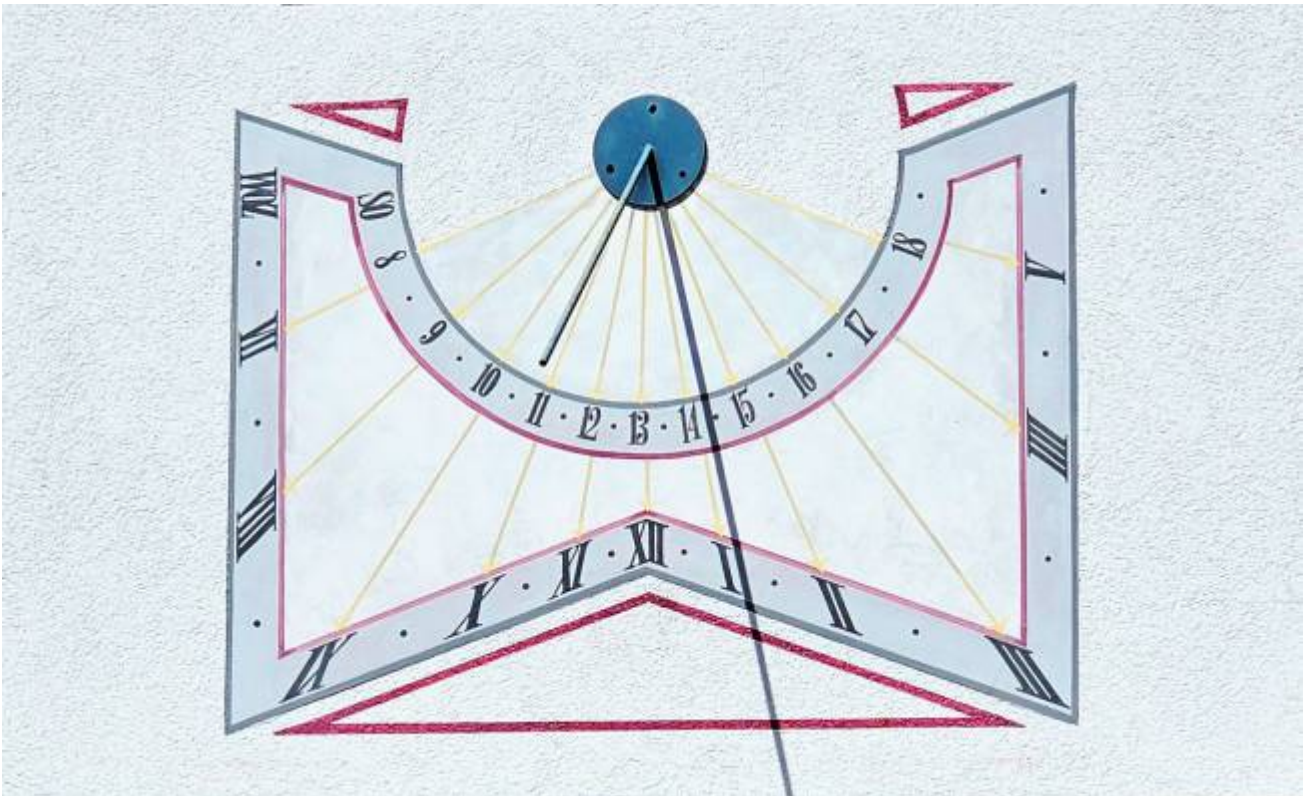
Dieses Werk in **Unterpeischlach** ist rein auf dem PC entstanden. Ein Drucker der Fa. Durst hat das Bild auf eine Alufelge gebracht. Die Inschrift übersetzt: Die Zeit vergeht - die Liebe bleibt.



Fast nur vom Tal zu sehen ist die Uhr in **Untergaimberg**. Sie zeigt neben der Zonenzeit im Winter und im Sommer auch noch die Datumslinien des Tierkreises. Die Inschrift bedeutet „Nütze den Tag“ im Sinne von „geniesse den Tag“.



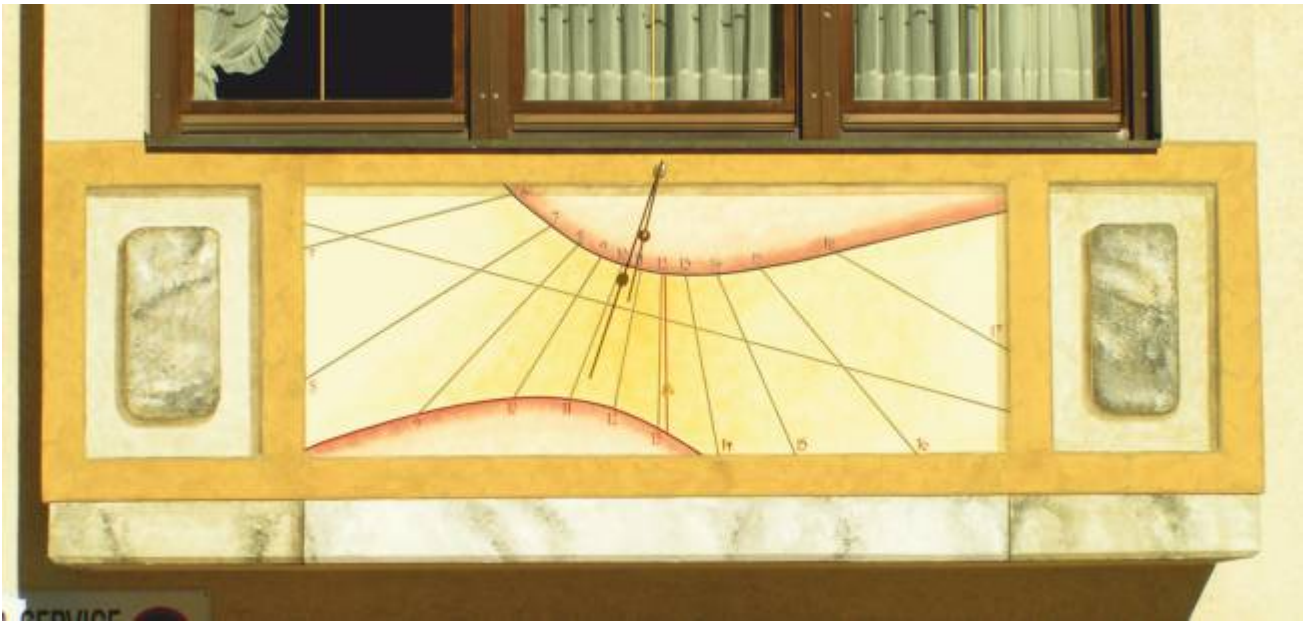
Nur vom Durchgang Grafendorferstraße-Maximilianstraße ist diese Uhr in **Lienz Gymnasiumstraße** zu sehen. Sie zeigt WOZ mit römischen Ziffern und die Zonen-Sommerzeit mit arabischen Zahlen. Gemalt hat sie Josef Kollreider, wie alle Uhren dieser Seite.



Auch diese schlichte Uhr in **Anras** zeigt Wahre Ortszeit und Zonenzeit



In **Assling** malte Josef Kollreider eine stimmige Sonnenuhr auf das Haus des Altbauern am Libisellerhof. Auch diese Uhr zeigt mit römischen Ziffern die Wahre Ortszeit und mit arabischen Ziffern MESZ. Dabei sieht man, dass die Zahlen für MESZ gegen WOZ leicht nach links verschoben sind, was sich mit der Meridianverschiebung erklären lässt.



Friedhelm Dietz aus Deutschland entwarf für seinen Gastgeber **Camping Falken in Lienz Eichholz** diese Uhr, die Fa. Lamprecht malte sie 2003. Sie zeigt die Zonenzeit Sommer und Winter, das kleine Glöcklein an der senkrechten roten Linie markiert den Wahren Mittag.



In **Leisach, Alte Bundesstrasse** hat die Witwe des Bildhauers Moroder das Familienwappen mit einer Sonnenuhr zur Erinnerung an Ihren verstorbenen Mann anbringen lassen. Das Wappen wurde von Peter-Paul Bundschuh gemalt, die Sonnenuhr wurde auf dem PC gezeichnet und mit einem Grossformatdrucker auf eine Aluminiumtafel gedruckt. Die Uhr zeigt stark nach Osten, dadurch „drängen“ sich die Stunden am Vormittag.



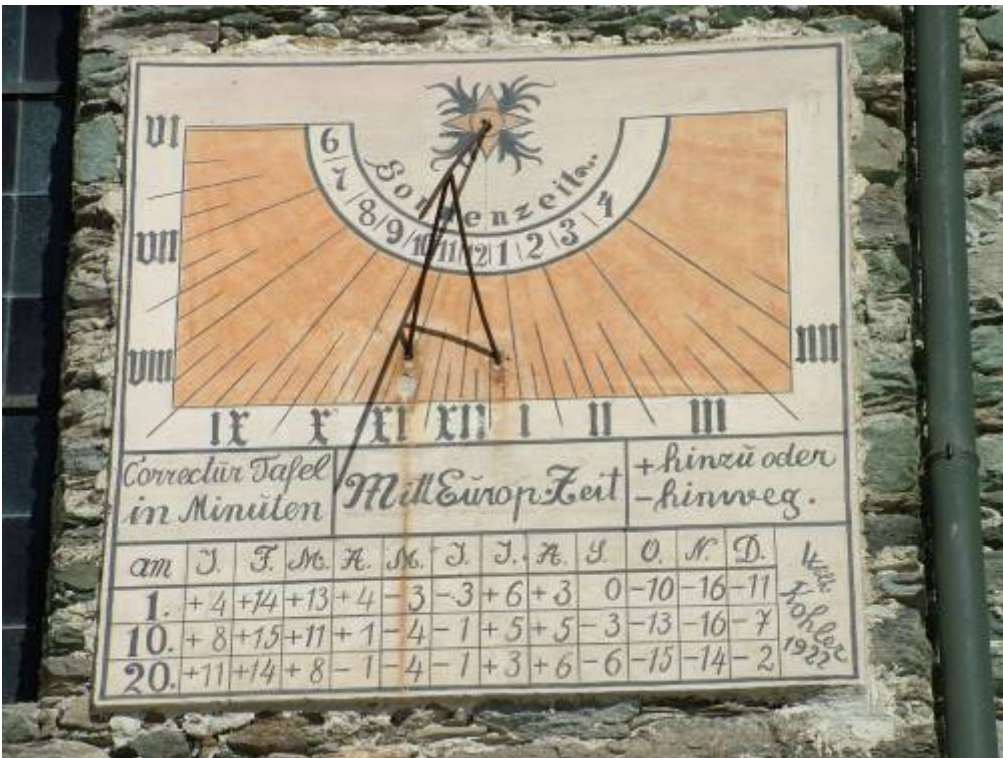
Auf eine Acrylglasplatte gedruckt ist die Uhr in **Lienz Iseltalerstraße**. Sie trägt eine Vielzahl von Angaben wie WOZ, Zonenzeit im Sommer, Sonnwendlinien als Tierkreiszeichen, Gründungsjahr der Firma usw. An der Linie mit dem Löwen wandert der Schatten der Gnomonkugel am Geburtstag des Hausbesitzers entlang. Der Sinnspruch übersetzt: Die Zeit vergeht - die Liebe bleibt.



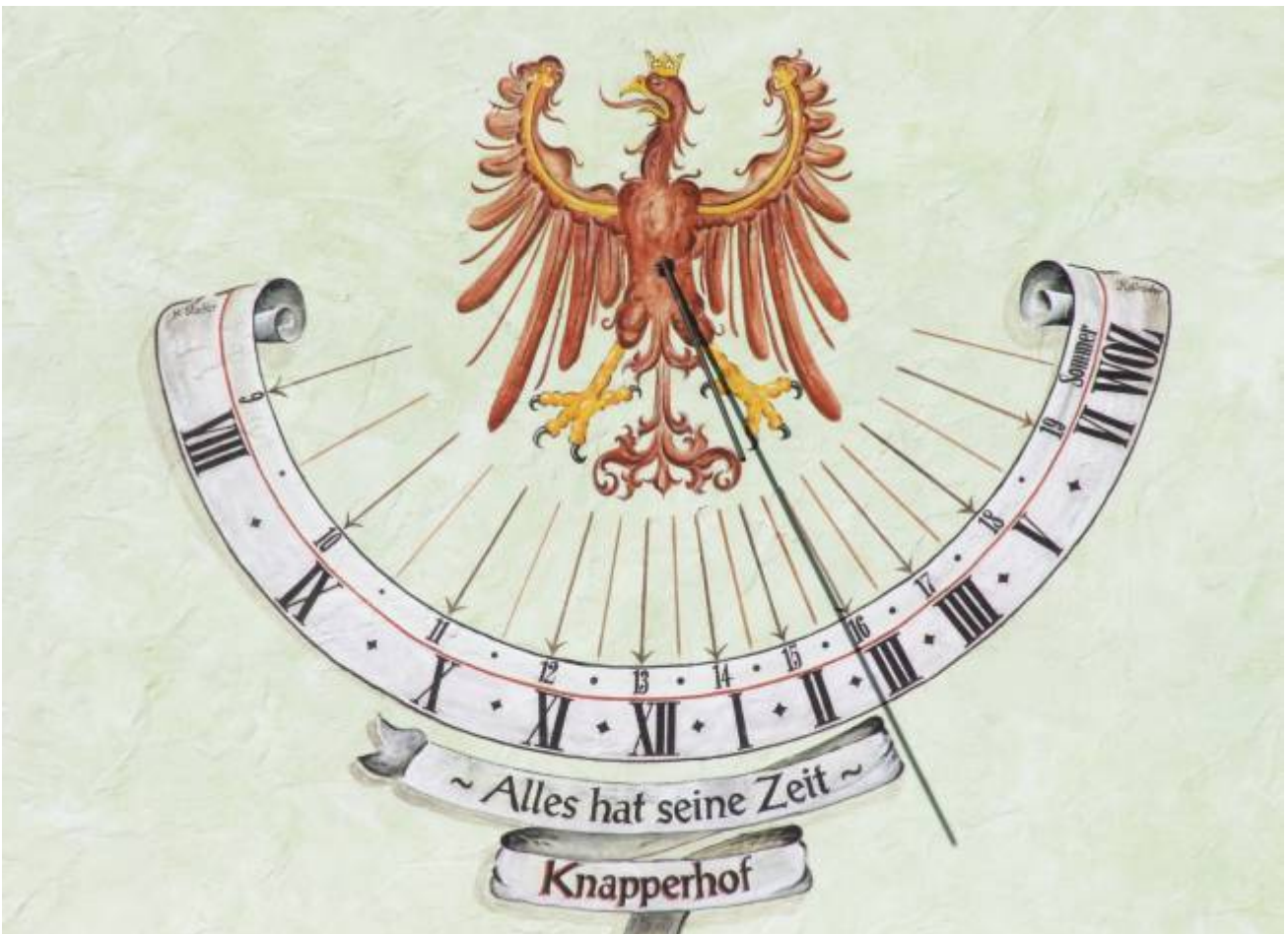
Diese Uhr in **Oberdrum** ist sehr stark nach Westen ausgerichtet und funktioniert nur nachmittags. Der Polstab ist daher nahezu parallel zur Wand. Zur Datumsanzeige dient eine vergoldete Kugel. Als Besonderheit ist der Geburtstag des Besitzers als Datumslinie eingetragen. Der Spruch „Carpe Diem“ bedeutet: Nütze den Tag, aber im Sinne von Genieße den Tag.



Anton Volgger aus Südtirol hat diese Uhr in **Lienz, Linker Drauweg** in eine Platte aus Laaser Marmor gemeißelt. Sie zeigt die Schleife der Zeitgleichung für die Mittagsstunde, sie gilt aber für alle Stunden.



Eine andere Form der Darstellung der Zeitgleichung findet sich an der Kapelle in **Prägraten-Hinterbichl**: Die Korrekturzeiten sind in Form einer Tabelle angegeben. Die Stundenzahlen sind mit römischen und arabischen Ziffern ausgeführt, sie geben - anders als die Beschriftung „Sonnenszeiten“ - vermuten ließe - die Zonenzeit an.

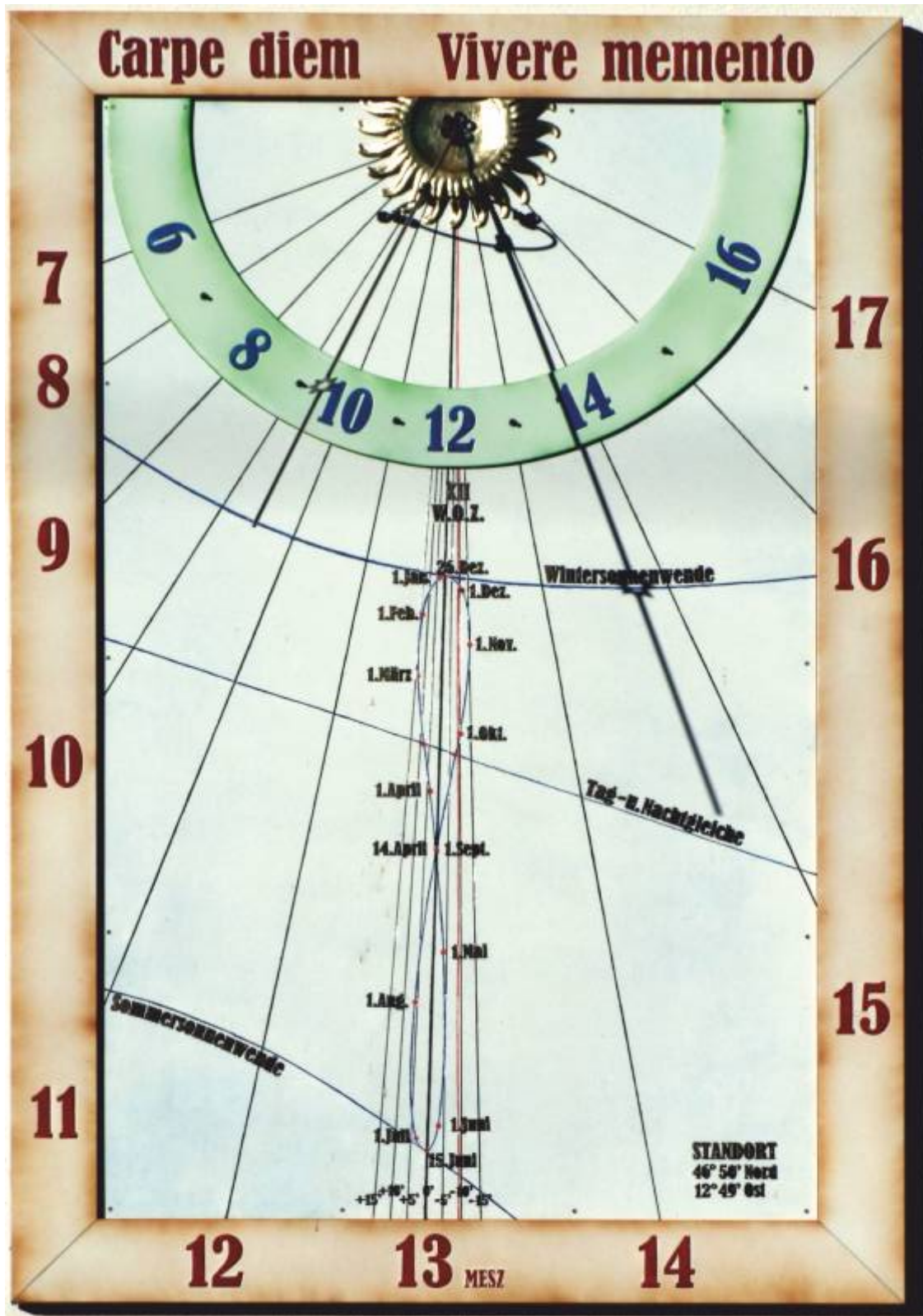


Bei der Renovierung des **Knapperhofes in Strassen** brachte Josef Kollreider eine prächtige Sonnenuhr an der Giebelmauer an. Sie zeigt den Tiroler Adler, WOZ und die Zonenzeit als Sommerzeit.



An seinem eigenen Haus in **Anras** brachte Josef Kollreider eine prächtige Uhr an der Giebelwand an.

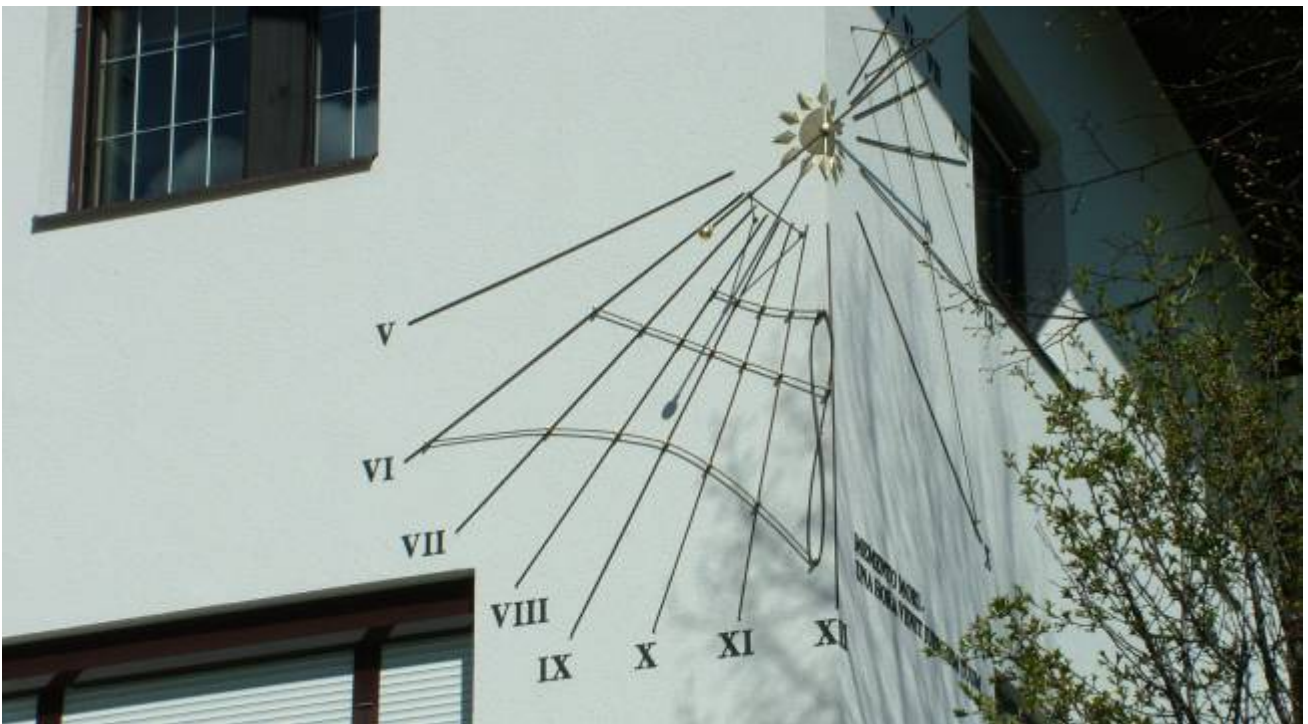
Sonnenuhren mit Angabe der Zeitgleichung



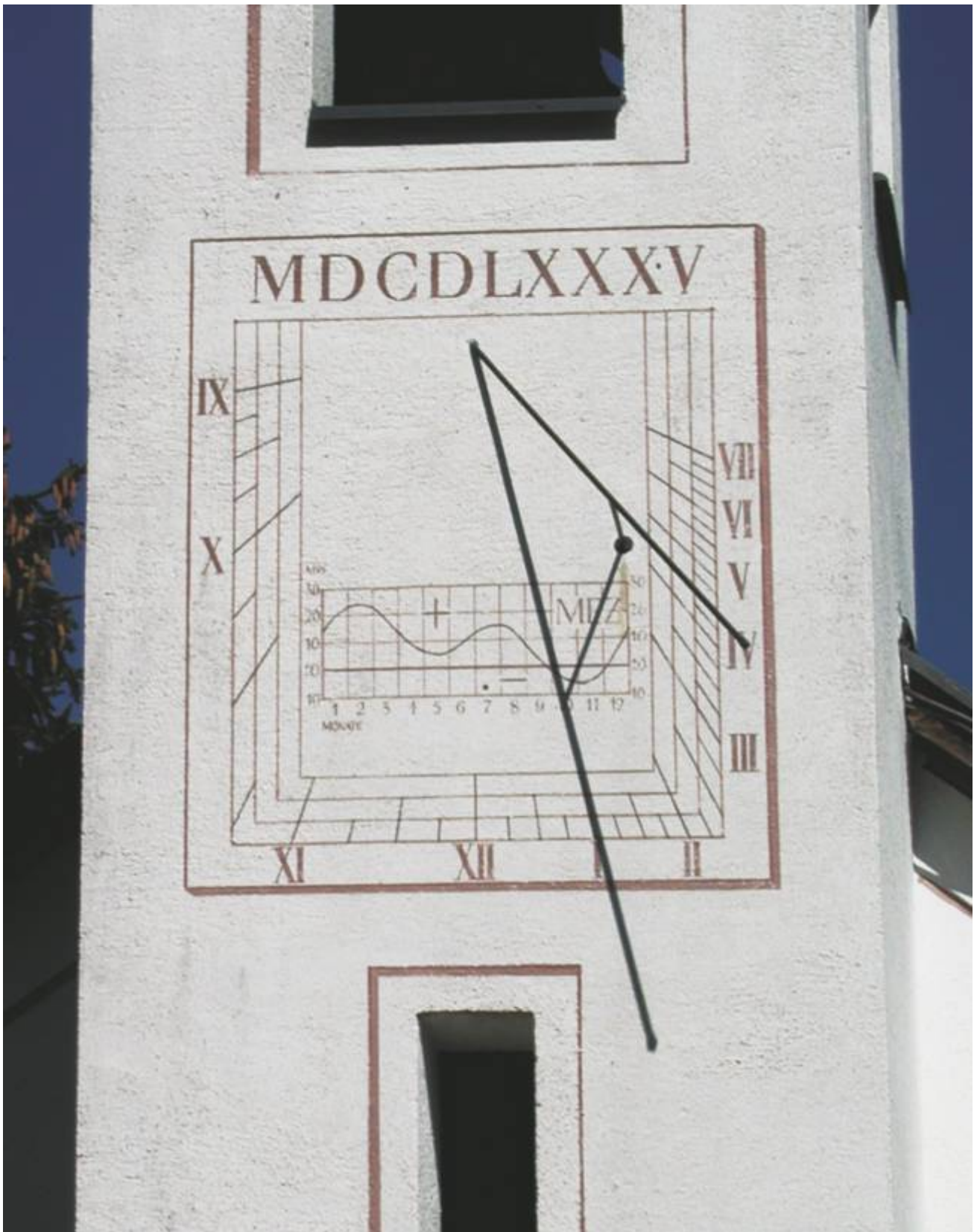
Die Brüder Georg und Peter Bruckner sind sehr kreative Metallbearbeiter. Diese hier hat Georg Bruckner auf seinem Haus in **Debant Franz-Mayer-Straße** angebracht. Sie besteht grossteils aus Metall mit aus Blech geschnittenen Ziffern. Sie zeigt die Zonenzeit im Winter (runde Skala) und im Sommer (Skala außen). Für die Mittagslinie ist die Achterschleife der Zeitgleichung für die Korrektur zu ME(S)Z eingezeichnet. Die dort abgelesenen Korrekturwerte muss man aber zu allen Stunden anwenden. Zusätzlich sind das Datum und die Sonnenwendlinien angegeben.



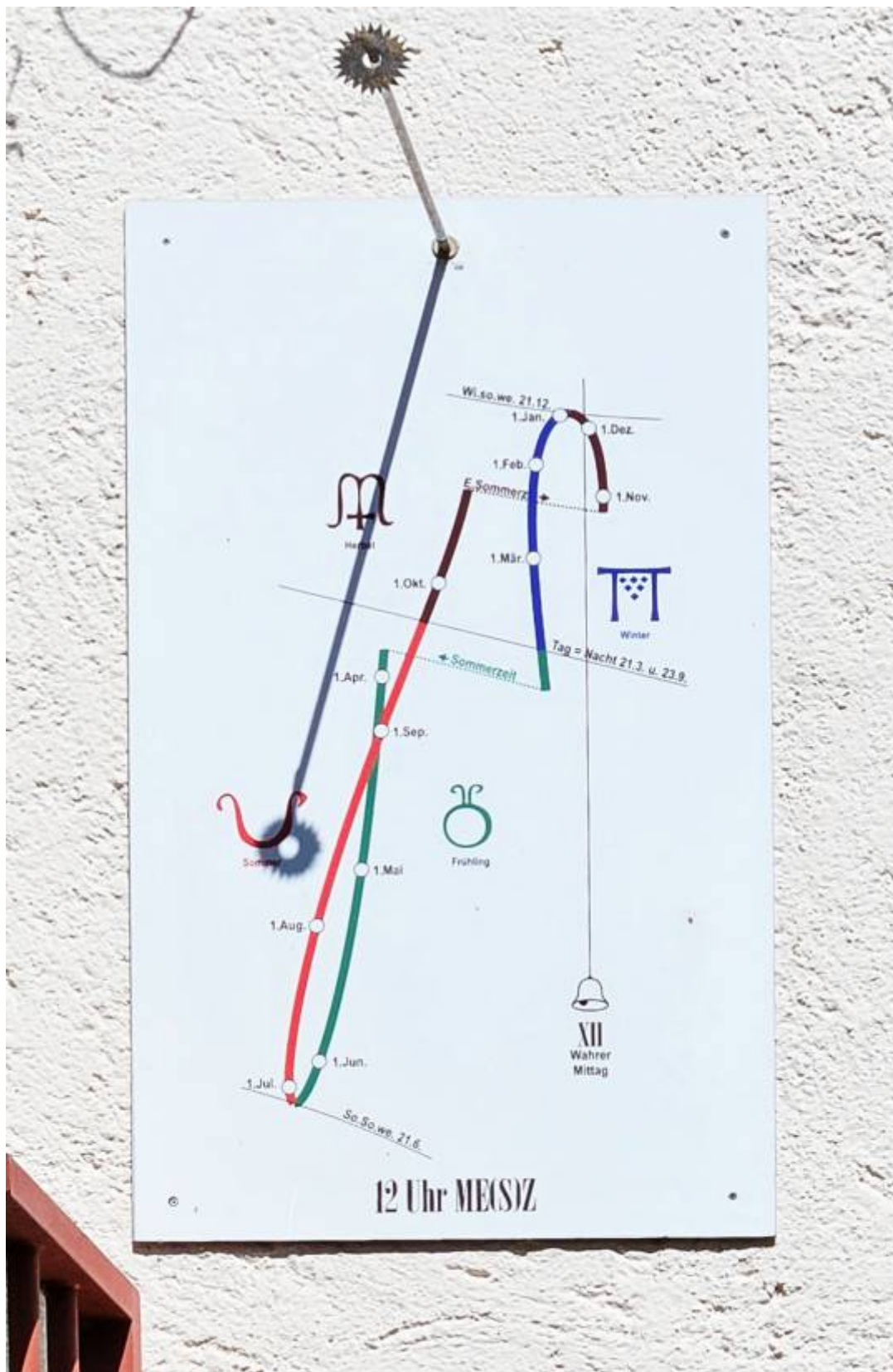
In einer Seitengasse der **Alleestraße** hat der Hausbesitzer eine Sonnenuhr am Balkon angebracht. Sie ist auf eine Tafel gemalt. Die beiden seitlichen Holzplatten zeigen die Zeitgleichungs-Korrekturwerte für je ein Halbjahr.



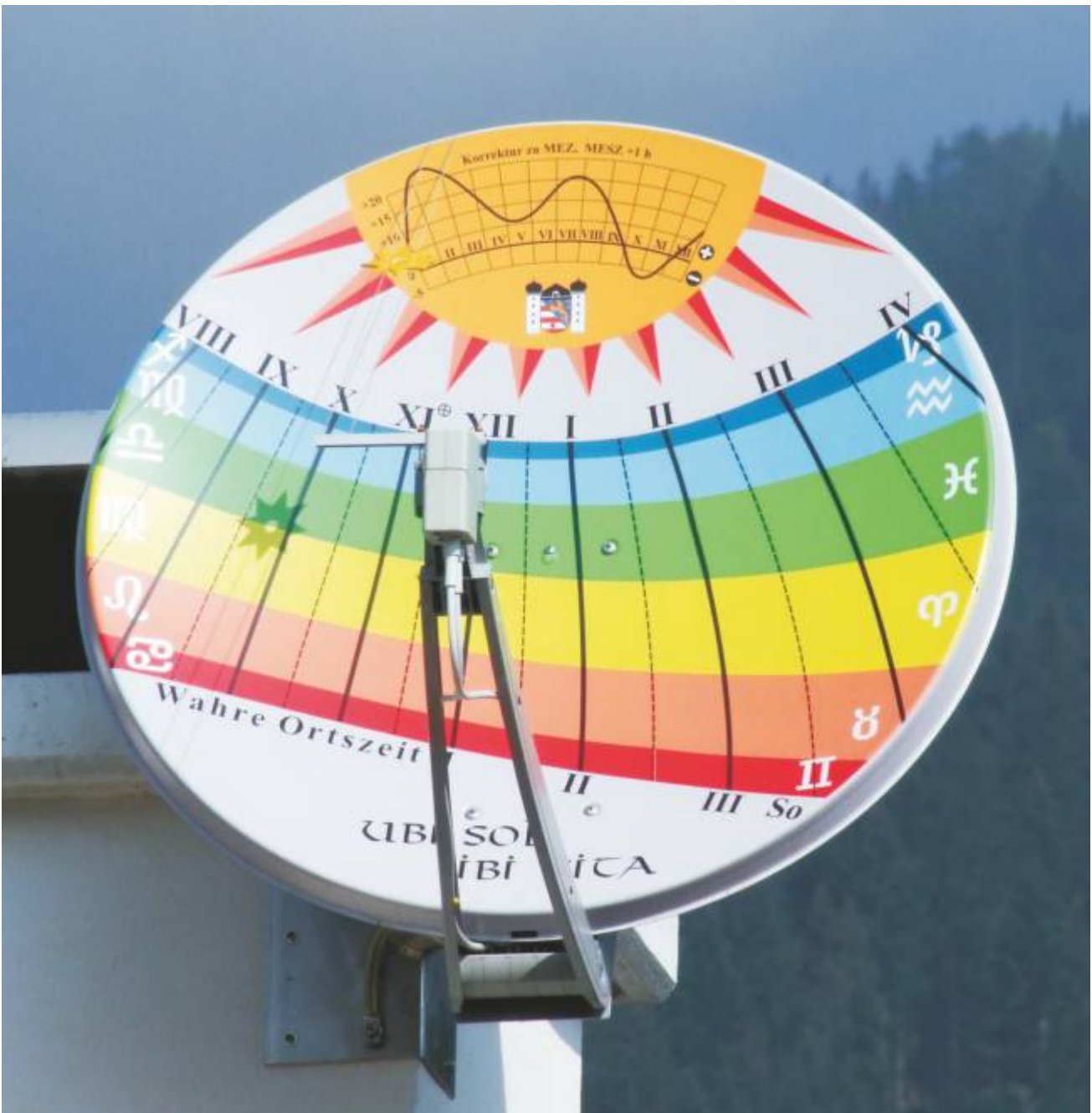
Diese Uhr in **Abfaltersbach** geht ums Eck, der Schattenstab ist aber der Gleiche. Die Achterschleife für die Zeitgleichung ist nur für Mittags angegeben, gilt aber für alle Stunden. Gebaut hat sie Peter Bruckner. Der Sinnspruch „MEMENTO MORI UNA HORA IUDICIUM TUUM“ sehr frei übersetzt: Gedenke des Todes und des Urteils.



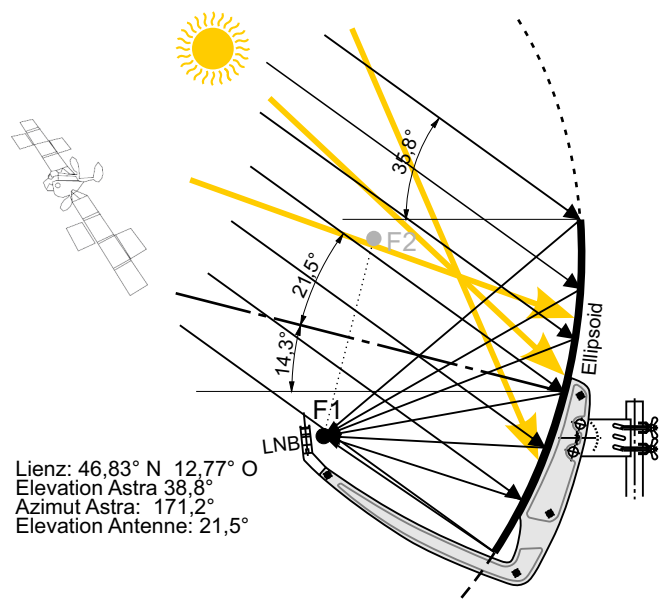
Kapelle zur Heiligen Katharina am **Gribelehof** in Lienz. Entwurf Karl Schwarzinger, Ausführung Georg Thaler. Die Uhr zeigt Wahre Ortszeit. In der Mitte ist eine Korrekturkurve angegeben, sie berücksichtigt die doppelte Korrektur nach der Zeitgleichung und nach der Meridianverschiebung. Addiert oder subtrahiert man die Minuten nach der Kurve, erhält man eine genaue Anzeige der Mitteleuropäischen Zeit. Im Sommer muss man für die Sommerzeit noch eine Stunde dazuzählen.



Am Haus **Moarfeldweg 40 in Lienz** sieht man eine sog. „Mittagsuhr“, Solche Uhren findet man oft in Italien, sie dienten zur Korrektur der damals noch ungenauen Räderuhren. Die Uhr zeigt nur 12 Uhr ME(S)Z an, das aber mit automatischer Umstellung Normalzeit - Sommerzeit. Da die Umstellung datumsabhängig arbeitet, ist als „Zeiger“ ein Lichtpunkt gewählt worden. Damit kann man die Zeit der Arbanduhr, den Wahrer Mittag, das Datum und die Jahreszeiten sehr genau ablesen. Die Uhr ist auf Folie gedruckt und auf eine Dibond-Platte aufgezogen.



Satellitenantennen sind fast immer auf den geostationären ASTRA-Satelliten ausgerichtet und damit in der ganzen Region gleich. Damit ist auch die Skala und der Schattenwerfer gleich auszuführen. Man muss allerdings den Offset der Antenne und die Wölbung einberechnen. Die obige Uhr in **Debant Dornauerstrasse** zeigt die Wahre Ortszeit oben und die Sommerzeit unten, die farbigen Felder sind Datumslinien der Tierkreisübergänge. Die Korrektur nach der Zeitgleichung und der Meridianverschiebung ist in der Kurve oben angegeben. Als Gnomon dient eine Lochblende aus Kunststoff. Der Sinnspruch UBI SOL - IBI VITA heisst: Wo Sonne ist, ist Leben. Die Fa. Fuba führt diese Antenne in ihrem Verkaufsprogramm.





In einem Garten in **Iselsberg** steht eine der genauesten Sonnenuhren Osttirols. Gebaut hat sie Carlo Heller aus Deutschland aus Edelstahl und eloxiertem Alu. Sie nimmt die voraussichtliche Entscheidung der EU vorweg und zeigt die Sommerzeit MESZ an (ganz klein auch die Normalzeit), und das minutengenau. Die Meridanverschiebung vom 15. Längengrad ist in der Verschiebung der Skala um $8\frac{1}{2}$ Minuten aus der Mitte ersichtlich. Die Zeitgleichung ist durch eine geschwungene Walze gelöst, der vorausschiebende Schatten zeigt die genaue MESZ an, in nebenstehenden Bild ist es 15:48. Die gezeigte Walze gilt für Sommer und Herbst, am 21. Dezember muss die Walze gegen eine andere für Winter und Frühling getauscht werden. Der an der Walze entstehende Schatten ändert sich je nach Sonnenhöhe und damit nach Datum um den Wert der Zeitgleichung. Eine solche Uhr bezeichnet man als Polaruhr, weil die Skalenfläche parallel zum in Polarrichtung stehenden Schattenstab steht.

Andere Bauformen

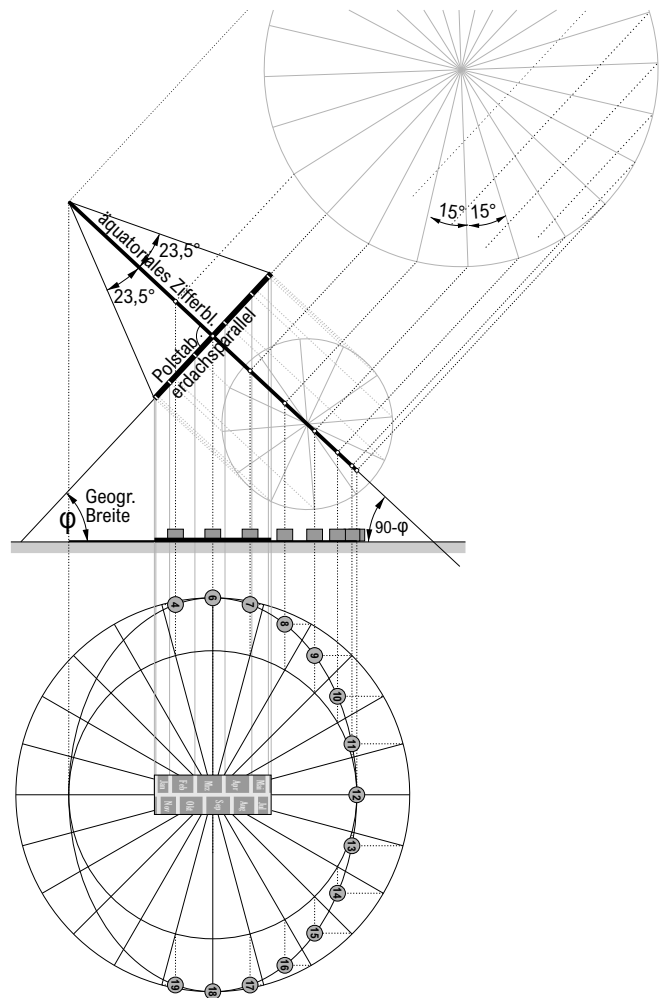
Vor allem auf öffentlichen Plätzen findet man Bodensonnenuhren, die aber keinen Zeiger haben. Den Zeiger bildet der Beobachter, der sich dazu auf das Datumsband in der Mitte stellen muss. Der Körperschatten zeigt zum entsprechenden Stundenpunkt. Der Zeiger muss in diesem Fall nicht erdachsparell sein, weil der Polstab auf die Ebene projiziert wird und sich dort als Datumsband abbildet. Dadurch wird auch die Stundenskala zur Ellipse. Analematische Uhren laden den Betrachter zum Mitwirken ein. Ausserdem sind sie relativ vandalensicher. Solche Uhren findet man daher auch bei Schulen (z. B. Volksschule Thurn) und Spielplätzen (z. B. Iselkai Lienz).



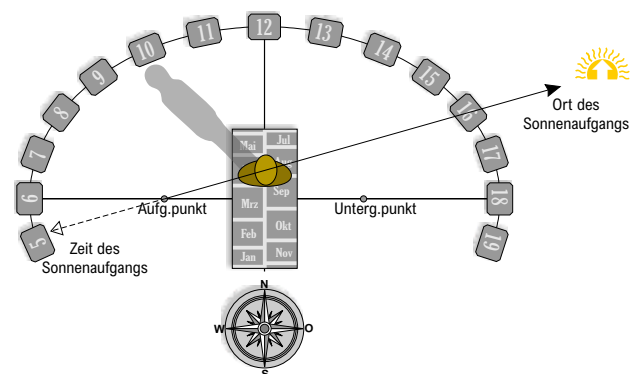
Das **VITALPINUM in Thal** versteht sich auf die Erzeugung von ätherischen Ölen zur Gesundheitsvorsorge und Wohlbefinden. Auch die dort 2017 geschaffene analemmatische Sonnenuhr nimmt Bezug darauf. Die Skalensteine tragen eine vom Künstler Gabriel Rauchegger aus Abfaltersbach geschaffene Kunststoffplastik, die die Wirkung einer Heilpflanze versinnbildlicht. Alle Steine sind aus Dorfergrün, der symbolisierte Baumstamm aus Lärchenholz.



Die Sonnenuhr am Rechten Iselweg ist zwar nicht ganz richtig gebaut (die Datums-Standspur fehlt), durch ihre Lage zählt sie aber zu den am meisten besuchten Sonnenuhren in Lienz.



Die Konstruktion einer analemmatischen Sonnenuhr als Projektion einer Äquatorialuhr auf die Ebene



Auch die Sonnenauf- und -untergänge kann man als Ort und nach der Zeit abbilden.



Am **Kuenz-Hof in Dölsach-Göriach** steht eine „umgekehrte“ Sonnenuhr. Sie zeigt nicht den Schatten an, sondern den Ort am Firmament, an dem sich die Sonne zu gegebener Zeit befindet. Um die Darstellung einfacher zu machen, ist nur die Bahn der Tag- Nachtgleiche mit Stundenmarkierungen und die Mittagsmarkierung zu den Sonnwenden ausgeführt. Wenn man in der Mitte des Kreisbogens steht, sieht man ein Panorama der Berge mit den Namen und darüber die Sonnenbahn. Auch die Markennamen der Spirituosen, die dort erzeugt werden, tragen Namen von dort sichtbaren Bergen.



In **Debant Franz-Mayer-Straße** hat Georg Bruckner eine kombinierte Äquatorial-polare Zylindersonnenuhr aus Schmiedebronze gefertigt. Die Uhren zeigen beide Wahre Ortszeit an, die Zylinderuhr zusätzlich die Jahreszeiten.



Eine Sonnenuhr mit **Digitalanzeige**? Das ist heute auf mehrere Arten möglich. Die abgebildete Uhr funktioniert so, dass über genau angeordnete Lichtschlitze die einzelnen Bildpunkte je nach Stundenwinkel durchleuchten. Die Berechnung der Lichtschlitze ist mit einem CAD-Programm durch einen französischen Ingenieur erfolgt. Die Fertigung ist praktisch nur mit einem 3D-Drucker möglich. Für diese Uhr arbeitete ein professioneller 3D-Drucker eine ganze Nacht.



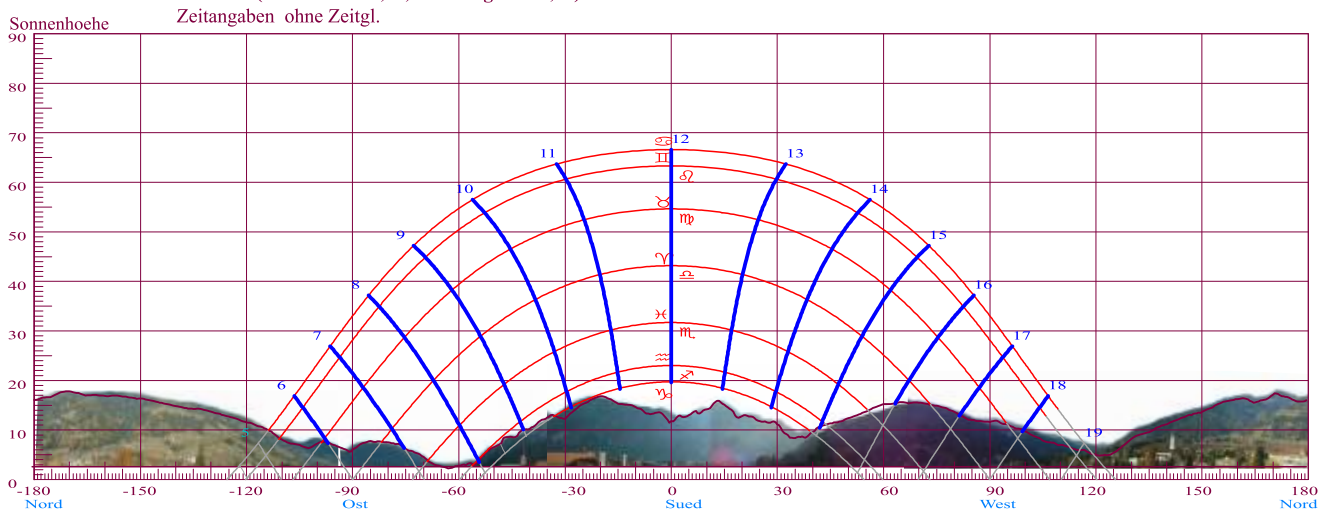
1999 fand die Tagung des Arbeitskreises Sonnenuhren im Astronomischen Verein in Lienz statt. Die Teilnehmer erhielten als Gastgeschenk eine **Glassonnenuhr**. Der Brechungsindex des Glases ist berücksichtigt, deshalb die andere Skala als bei einer waagrechttem Sonnenuhr. Den Gnomon bildet ein eingraviertes Ring. Die Zeitgleichung und die Meridianverschiebung sind als Kurve abgebildet.



Ein **Horizontoskop** ist eigentlich ein Werkzeug der Gartenbauer. Es besteht aus einer Glaskuppel, die wie eine senkrechte Fischaugenkamera wirkt. Sie bildet dabei den Horizont ab, in obigem Bild den des Liener Hauptplatzes. Auf der Grundplatte ist eine Sonnenuhr aufgezeichnet. Man sieht darauf, wann der Ort des Gerätes im Tages- und Jahreslauf von der Sonne beschienen ist.

Höhensonnenuhren

Sonnenhöhen fuer Lienz (G. Breite = 46,83, G. Laenge = -12,77)



Uhren an Hauswänden messen normalerweise die Zeit anhand der Bewegung der Sonne von Ost nach West. Das setzt einen nach Norden ausgerichteten Polstab voraus. Bei tragbaren Sonnenuhren ist diese Ausrichtung nur mit einem eingebautem Kompass machbar. Um das zu umgehen, setzt man vielfach Höhensonnenuhren ein. Damit misst man die Höhe der Sonne über dem ebenen Horizont. Das Datum muss an einer Skala eingestellt werden, weil die Sonnenbahnen im Jahreslauf verschieden hoch verlaufen, wie die obenstehende Zeichnung darstellt.

Eine Bauform ist die **Zylindersonnenuhr**. Der Schattenstab wird auf das Datum gestellt und die Uhr so in die Sonne gedreht, dass der Schatten senkrecht nach unten fällt. Die Schattenspitze zeigt die Zeit, Vor- und Nachmittag muss man selber entscheiden. Solche Uhren wurden früher oft von einfachen Leuten verwendet, man nennt sie deswegen auch Hirtensonnenuhren.

Die nebenstehende Uhr zeigt noch etliche, speziell für Fliegenfischer interessante Details wie Sonnenauf- und -untergangszeiten, Schonzeiten und Beisszeiten der heimischen Fische anhand des Sonnenstandes.

Eine oft eingesetzte Bauform ist die **Ringsonnenuhr**. Durch ein Lichtloch fällt das Sonnenlicht auf eine Skala auf der Innenfläche. Das Datum berücksichtigt man durch Drehen des Ringes, bis das Licht auf die entsprechende Datumslinie fällt. Alternativ ist vor allem bei Schmuckuhren das Lichtloch je nach Datum verstellbar. Dann werden die Stundenlinien waagrecht, was die Ablesung wesentlich erleichtert.



Im Rahmen eines Schulprojektes der Volksschulen Thurn, Gaimberg und San Stefano di Cadore fertigten die Schüler unter der Leitung von Stephan Schrott und mit Hilfe von Roswitha Oberdorfer je eine **Ringsonnenuhr** aus Keramik, die bei einem Schülertreffen als Gastgeschenk überreicht wurde. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit entstanden mehrere Sonnenuhren im Bereich Gaimberg-Thurn.

Leider verloren



An der **Volksschule Abfaltersbach** hat der bekannte Maler Oswald Kollreider 1962 einen Knaben, der das Sonnenlicht einfangen will, in das Zentrum einer Sonnenuhr gemalt. Bei der thermischen Sanierung des Hauses ist die Uhr unter dem Isolierstoff verschwunden.



Das alte Schulhaus in **Abfaltersbach** wurde abgerissen, das führte zum 2. Verlust in Abfaltersbach.



Am Sonnenhang in **Heinfels** befand sich eine nach Nordwesten orientierte Sonnenuhr.



Ein Blickfang war diese Sonnenuhr am Lamprecht-Haus an der **Albin-Egger-Straße in Lienz**. Sie zeigte die Wahre Ortszeit an, die Korrekturen zu MEZ sind an einer Tabelle abzulesen. Die Symbole des Tierkreises sind nur Zierde. Der Spruch oben „Mach es wie die Sonnenuhr, zähl die heiteren Stunden nur“ ist ein häufig vorkommender Sinnspruch.



Am ehemaligen Hotel Sonne in **Virgen** war eine Sonnenuhr aus Stahl montiert. Das Stundenband war beweglich gelagert, man konnte sie damit auf Sommerzeit umstellen, wie hier im Bild. Die Tierkreissymbole hatten nur dekorativen Charakter.



Schon zwei mal verschwunden ist diese Uhr an der **Volksschule Nikolsdorf**. Ursprünglich malte sie der Maler Wiegele an die Ortner Villa. Als diese einem Neubau weichen musste, pauste der Malermeister Friedl Schwinger die Uhr ab und malte sie leicht an den neuen Standort korrigiert an die Volksschule. Auch hier führte die Modernisierung der Schule dazu, dass sich jetzt an ihrer Stelle ein Fenster befindet.



Bei der ersten Tagung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren in Lienz 1999 wurde diese Uhr am **Hotel Sonne in Lienz** feierlich eröffnet, bei der zweiten Tagung 2016 war sie schon wieder abmontiert. Die Oberfläche war eine mit dem Schneidplotter angefertigte Kunststoffolie, die zum Schluss schon recht verblasst war.

Ein Planetenweg für Lienz

Was ist ein Planetenweg?

Ein Planetenweg ist ein maßstabgetreues Modell unseres Planetensystems. Es werden sowohl die Größe als auch die Entfernung zwischen den Planeten im gleichen Maßstab dargestellt. Beim Wandern von der Sonne zu den einzelnen Planeten wird uns die Kleinheit unserer Erde anschaulich vor Augen geführt. Dazu erweitert die Wande-

rung auch das astronomische Wissen und die himmelsmechanischen Zusammenhänge.

Ausführungsvorschlag

Der relativ geradlinige Weg entlang des linken Iselufers von der Spitalsbrücke bis zur Schlossbrücke bietet sich geradezu an. Wählt man den Maßstab 1:2.800.000.000, ergibt sich ein Sonnendurchmesser von 0,5 m. Die inneren Planeten



● Neptun
Ø 1,77 cm
Entf. 1.608,57 m

● Uranus
Ø 1,83 cm
Entf. 1.024,86 m

Nächster Stern: Alpha Centauri
Ø 61,5 cm
Entf. 14,731,35 km

Ø Milchstraße 508.812.500 km

1 Lichtjahr = 3.370.750 km

Geschwindigkeit

sind nahe und klein. Die äußeren Gasplaneten sind weiter voneinander entfernt. Die genauen Abmessungen können dem Plan unten entnommen werden. Eine Wanderung mit maßstäblich mehrfacher Lichtgeschwindigkeit lässt die Entfernungen anschaulicher werden.

Die Stationen des Planetenweges

Die Sonne und die 8 Planeten werden jeweils in einer Station maßstäblich abgebildet und in einer Tafel beschrieben.

Venus ♀

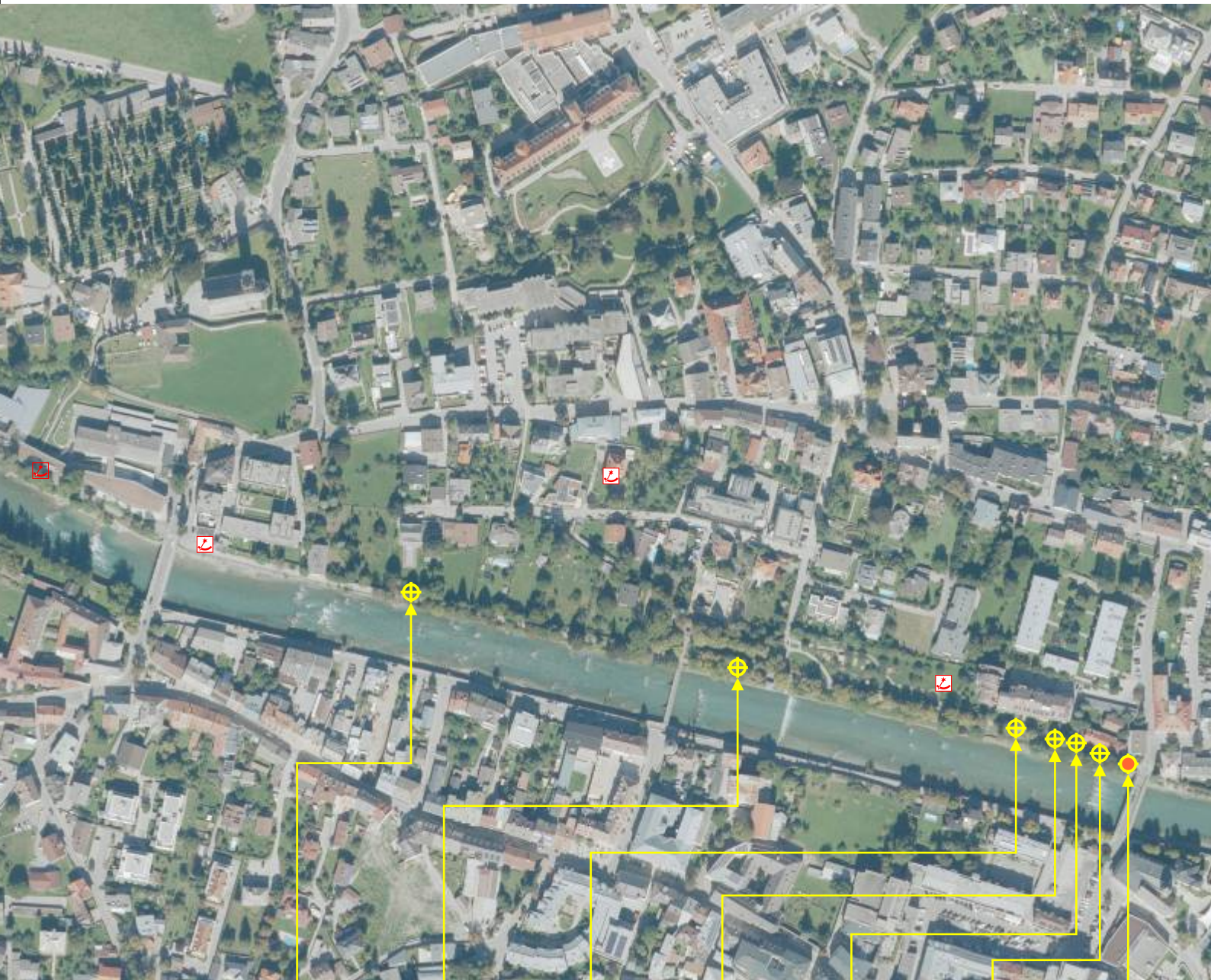


Unser innerer Nachbarplanet ist fast so gross wie die Erde und hat eine sehr dichte Atmosphäre aus Kohlendioxyd. Der dadurch hervorgerufene Treibhauseffekt ist die Ursache für die hohen Temperaturen auf der Oberfläche von bis zu 490°C.

Die Rotationsgeschwindigkeit ist mit 243 Erdtagen länger als ein Umlauf um die Sonne. Der Venustag dauert somit länger als ein Venusjahr.

Zusatzinformationen

www.stern.de/venus



● Saturn Ø 4,29 cm Entf. 509,64 m S.ring Ø 34,4	● Jupiter Ø 5,10 cm Entf. 277,96 m	● Mars Ø 0,24 cm Entf. 81,39 m	● Erde Ø 0,46 cm Entf. 53,43 m Mond Ø 0,12 -Entf. 0,14	● Venus Ø 0,43 cm Entf. 38,64 m	● Merkur Ø 0,17 cm Entf. 20,68	● Sonne Ø 50,0 cm
--	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	--------------------------------------	----------------------

Fußgänger 10 x Lichtgeschwindigkeit

Maßstab 1 ; 2.800.000.000

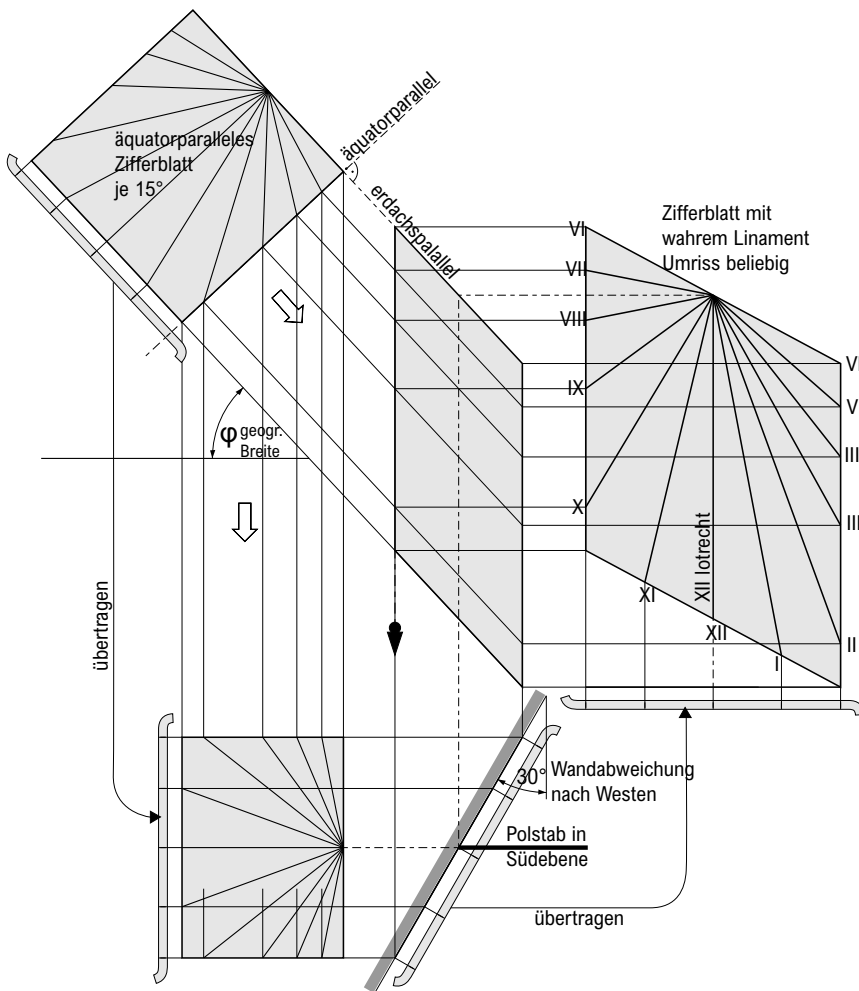
Projekte



Am **Albin-Egger-Lienz-Platz** sollte zur Sonnenuhrentagung 2016 des Österreichischen Astronomischen Vereins in Lienz diese Uhr entstehen. Trotz Stadtratsbeschluss schaffte es das Bauamt nicht, die Uhr aufzumalen, obwohl sie den Titel „Sonnensstadt Lienz“ gerne anführt. Sie zeigt die Zonenzeit für Lienz und seine Partnerstädte: Görz, Jackson Hole und Selçuk. Sie zeigt (oder würde zeigen), wie spät es am entsprechenden Ort momentan ist. Mit einer solchen Uhr würde den Bürgern in Erinnerung gerufen, mit welchen Orten Lienz partnerschaftlich verbunden ist.

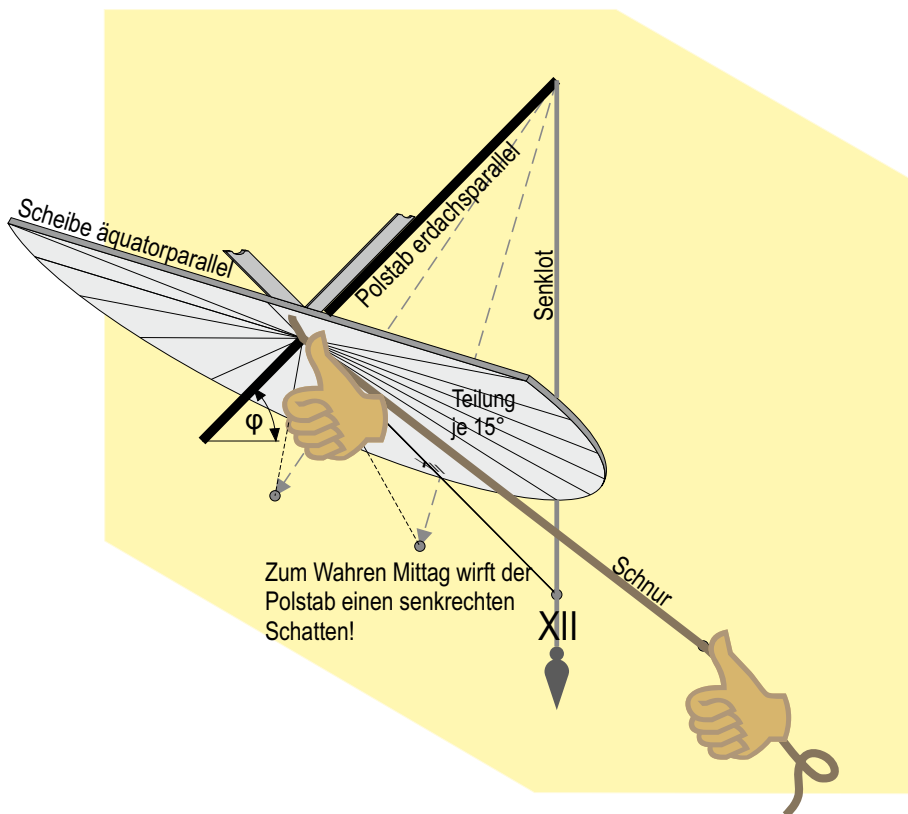


Das Bild zeigt das Modell einer polaren Sonnenuhr für **Nussdorf**. Bei einer Polaruhr ist die Skala zylinderförmig mit dem erdachsparellen Polstab als Zentrum. Der Lichtpunkt im Zentrum des Sterns dient zur Anzeige des Sonnenstandes abhängig von Zeit und Datum. Die Achterschleifen stellen die Zeitgleichung dar, dadurch zeigt die Uhr ME(S)Z und Datum an. Der obere Rand des Skalenblechs zeigt den ebenen Horizont. Daran ist der tatsächliche Horizont, also die von hier sichtbaren Berge abgebildet. Dadurch sieht man, über welchem Berg sich die Sonne befindet oder umgekehrt, wie der Berg unter Sonne heißt und auch, wann und wo die Sonne auf- und untergeht



Grundlage jeder Konstruktion ist eine Sonnenuhr, bei der der Polstab erdachsparell und die Skala äquatorparallel ist. Die Stundeinteilung ist dann immer 15°. Die Uhr steht damit gleich im Raum wie die Erde im Sonnensystem. Diese Uhr kann man dann auf eine beliebige Fläche projizieren. Hier ist die klassische Konstruktion mit Aufriss und Grundriss gezeigt, wie man sie aus dem Unterricht in Geometrisch Zeichnen kennt. Will man die Meridianverschiebung berücksichtigen, kann man das Ursprungszifferblatt einfach um den entsprechenden Betrag (z. B. Lienz $15^\circ - 12,8^\circ = 2,2^\circ$) verdrehen.

Eine ähnliche Konstruktionsmethode stammt von Albrecht Dürer, eine Suche im Internet zeigt auch diese Art des Entwurfs.



Eine im Prinzip gleiche Methode ist als „barocke Methode“ bekannt. Auch hier ist das Anbringen eines korrekt erdachsparell ausgerichteten Polstabes Voraussetzung. auf diesen befestigt man genau im Rechten Winkel eine Scheibe mit 15° Einteilung. Vom Durchdringungspunkt des Schattenstabes mit der Wand zeichnet man eine lotrechte Linie, sie ist dann die XII-Uhr-Linie. Spannt man dann eine Schnur vom Polstab entlang der Stundenlinie der Platte zur Wand, kann man die Stundenpunkte markieren. Wenn man einen Gnomonpunkt am Schattenwerfer anbringt, hat man auch gleich die Datumslinie der Tag- Nachtgleiche markiert. Auf diese Weise kann man eine Sonnenuhr auch auf einer krummen Fläche (wie einem runden Turm) anbringen.



Längst hat der Computer das Reißbrett abgelöst. Es gibt eine Reihe von Programmen, die auch komplizierte Sonnenuhren berechnen. Oben das Programm Sonne von Dr. Helmut Sonderegger, man kann es von seiner Homepage helson.at gratis herunterladen. Damit kann man jede erdenkliche Uhr berechnen und als .dxf - Zeichnung ausgeben. Diese kann mit jedem Vektor-Zeichenprogramm wie ACAD, CorelDraw, Illustrator usw. weiter verarbeiten. Endprodukt ist eine Zeichnung 1:1, die mit einem Plotter, sogar mit Lochung zum Durchpausen an die Wand, ausdrucken kann.

Wie kommt das Bild an die Wand?

Das Malen auf die Wand wird man wohl besser einem Maler überantworten. Er kann das von einem Plotter oder gezahntem Rädchen gelochte Bild auf die Wand übertragen und dann ausmalen. Dazu benutzt er eine Pigmentfarbe, die eine lange Lebensdauer und Unempfindlichkeit gegen UV-Licht aufweist.

Alternative Materialien wie Stein, Metall, Holz... sind natürlich auch verwendbar.

Neu ist die Methode, die Sonnenuhr mit einem **Groß-**

formatdrucker direkt auf eine Alutafel oder Acrylglas-tafel zu drucken. Die Fa. Durst stellt solche Drucker her, die von Keramik, Glas, Acryl bis zur Folie alles bedrucken können.

Alle Drucke sollte man mit einer UV-Schutzfolie vor vorzeitiger Alterung schützen. Eine solche Sonnenuhr wird zwar niemals die Lebensdauer eines Freskoge-mäldes erreichen, aber ein Neudruck ist recht einfach.

Der Schattenstab.

Der Schattenstab sollte von der erdachsparellen Richtung nicht mehr als ein Grad abweichen. Man baut eine Einrichtschablone, die dem Maler beim Einbetonieren des Schattenstabes oder dem Schlosser beim Aufschweißen auf eine Grundplatte hilft.

Kontrolle der Ausrichtung des Schattenstabs:

Der Stab hat gegen die Waagrechte eine Neigung, die der Geografischen Breite entspricht. Die Neigung kann man leicht mit einem Handy mit entsprechender App (z. B. Wasserwaage) messen. Um XII mittags (Wahrer Mittag) fällt der Schatten immer auf eine lotrechte Linie unter dem Durchdringungspunkt der Stabachse. Damit weist die lotrechte Ebene durch den Schattenstab stets nach Süden.

Links zu Sonnenuhren:

<http://gnomonica.at> Homepage des Arbeitskreises Sonnenuhren im Österreichischen Astronomischen Verein. Einführung in die Gnomonik, viele Bilder und weiterführende Links. Mitglieder der GSA haben vollen Zugriff auf alle Publikationen und auf einen bebilderten Katalog der Sonnenuhren Österreichs.

<http://helson.at> Homepage von Dr. Helmut Sonderegger aus Feldkirch in Vorarlberg. Er stellt sein Programm Sonne zur Erstellung einer Vielzahl verschiedener Sonnenuhren unentgeltlich zur Verfügung.

<http://www.helios-sonnenuhren.de/> Carlo Heller aus Deutschland versteht sich auf den Bau präziser Sonnenuhren aus Edelstahl.

<http://sonnenuhren.at> Wolfgang Frolik aus Ottensheim baut Uhren aus verschiedenen Materialien.

<https://www.sundials.eu/indexENU.htm> Unsere italienischen Freunde sind sehr kreativ in der Entwicklung neuer Ideen für Sonnenuhren.

<http://www.sundialatlas.eu> Weltweiter Atlas für Sonnenuhren, auch als App für Smartphones erhältlich.

<https://www.shadowspro.com> Mr. Blateyron stellt sein Programm Shadows in der einfachen Form gratis zum Download bereit.

Die Räderuhr nimmt man zu wichtig die Sonnenuhr geht immer richtig!

In der Mitte genau 20 mm hohen Gnomon (z. B. Spax-Schraube x/20) aufstellen. Die Uhr in die Nord-Südrichtung drehen und nach der Zeit einrichten. Ablesen muss man an der Schattenspitze. Zwei mal im Jahr (21. 6. und 21. 12.) dreht man die Uhr um 180°. Sie kann auch als genauer Kompass verwendet werden. Gerechnet ist sie für Lienz, stimmt aber in ganz Osttirol ausreichend genau.

