



# Counting Sunspots

Leif Svalgaard

Project ASTRO

Aug. 3, 2013

# What We are Going to Cover Today

- How to find Sunspot Drawings on the Internet
- How to Count Groups and Spots
- How to Construct Your Own Sunspot Catalog
- Making Graphs
- Historical View
- Questions & Answers
- Looking Through a Real [Modern] Telescope

# Sunspot Drawings from Locarno

<http://www.specola.ch/e/drawings.html>

Specola

- Home
- History
- Instrumentation
- Organisation
- Collaborations
- Publications
- Reports
- Drawings
- Photographic archive
- Gallery
- Supporters
- Contact
- Links
- Italiano

IRSOL

## Sunspot drawings of the Specola Solare Ticinese:

[Drawing archive](#) ← Click there  
[Drawing explanation](#)  
[Data policy](#)

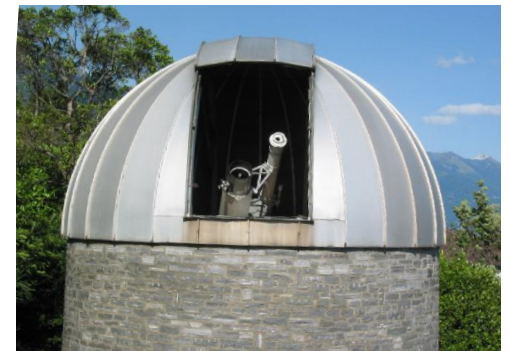
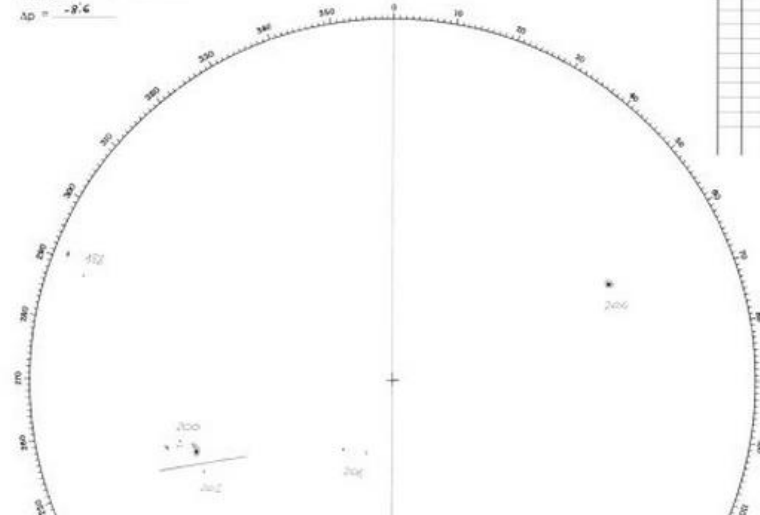
### Last drawing

No. 468  
2043 20 26 356  
08.30 T.U.  
Osservatore: M. CAGHOTE  
Immagini: 3 (SDC: 2)  
 $\Delta p = -2.6$

SPECOLA SOLARE TICINESE  
LOCARNO MONTI

$L_0 = -122.7$   
 $B_0 = +5.2$   
 $P_0 = +8.6$

	g	f	t	B
48F	6	C	+24	
200	46	D	+7	
206	0	A	+20	
205	2	A	-90	
208	6	B	-6	
S	28			



Locarno, Switzerland

# Sunspot Drawings from Locarno

## Specola Solare Ticinese Drawings Archive:

[2013](#)

← Click

[2012](#)

[2011](#)

[2010](#)

## Sunspot Drawings of 2013

January

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#) [31](#)

February

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#) [28](#)

March

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#) [31](#)

April

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#)

May

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#) [31](#)

June

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#)

July

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#) [31](#)

August

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#) [31](#)

Click

- Home
- History
- Instrumentation
- Organisation
- Collaborations
- Publications
- Reports
- Drawings
- Photographic archive
- Gallery
- Supporters
- Contact
- Links
- Italiano

**IRSOL**

No. 168  
 2013 VI 26 35G  
 08:30 T.U.  
 Osservatore: M. CAHORI  
 Immagini: 3 (SDC: 2)  
 Ap = -8.6



Marco

SPECOLA SOLARE TICINESE  
 LOCARNO MONTI

$L_0 = 120.7$   
 $B_0 = +5.3$   
 $P_V = +8.6$

g	f	t	B
188	4	C	+21
200	14	D	-7
204	4	J	+20
205	2	A	-10
208	4	B	-6
S		28	

# This is the drawing

Get to know his handwriting...

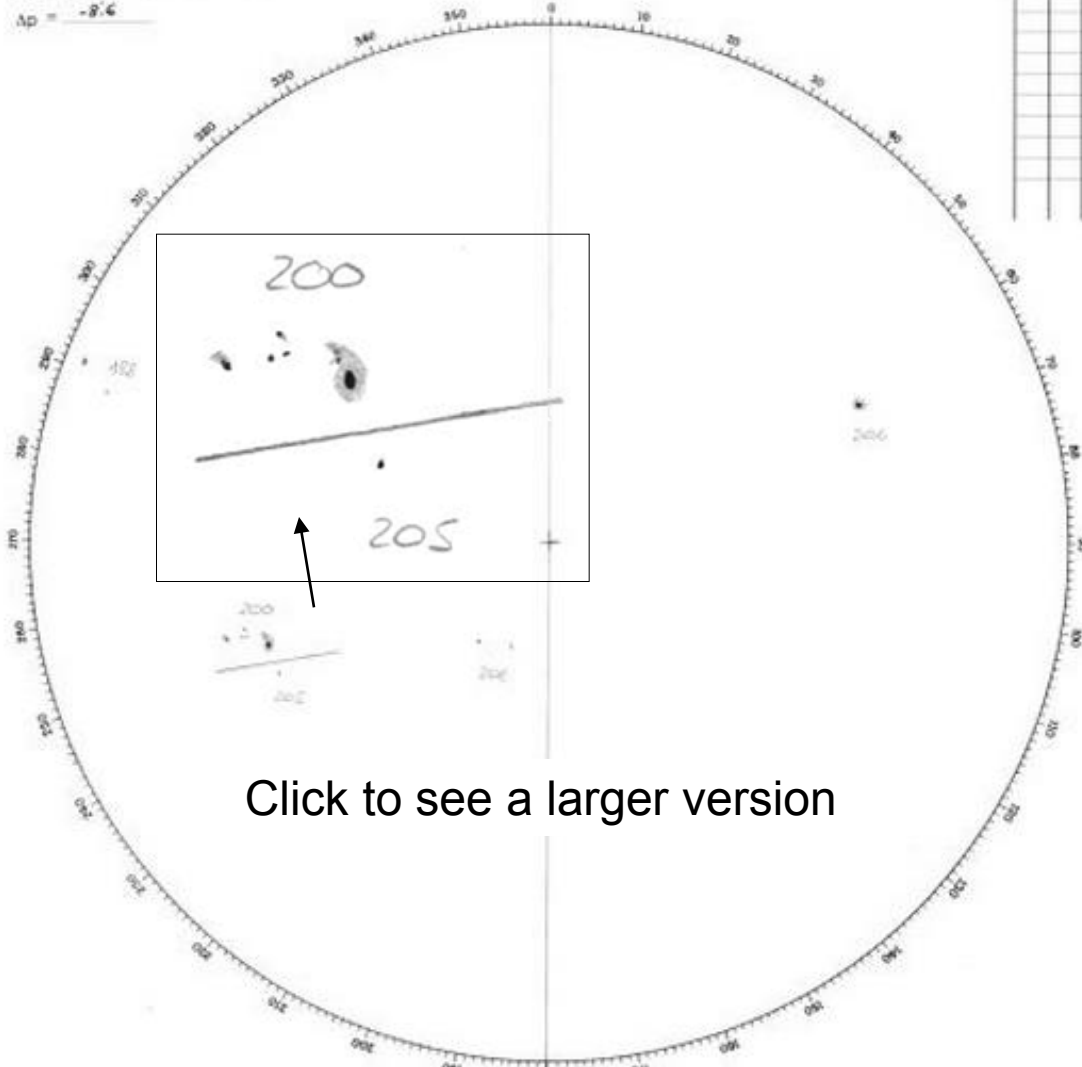
Groups Spots Class Latitude

g	f	t	B
188	4	C	+21
200	14	D	-7
204	4	J	+20
205	2	A	-10
208	4	B	-6
S		28	

2  
7  
1  
1  
2  

---

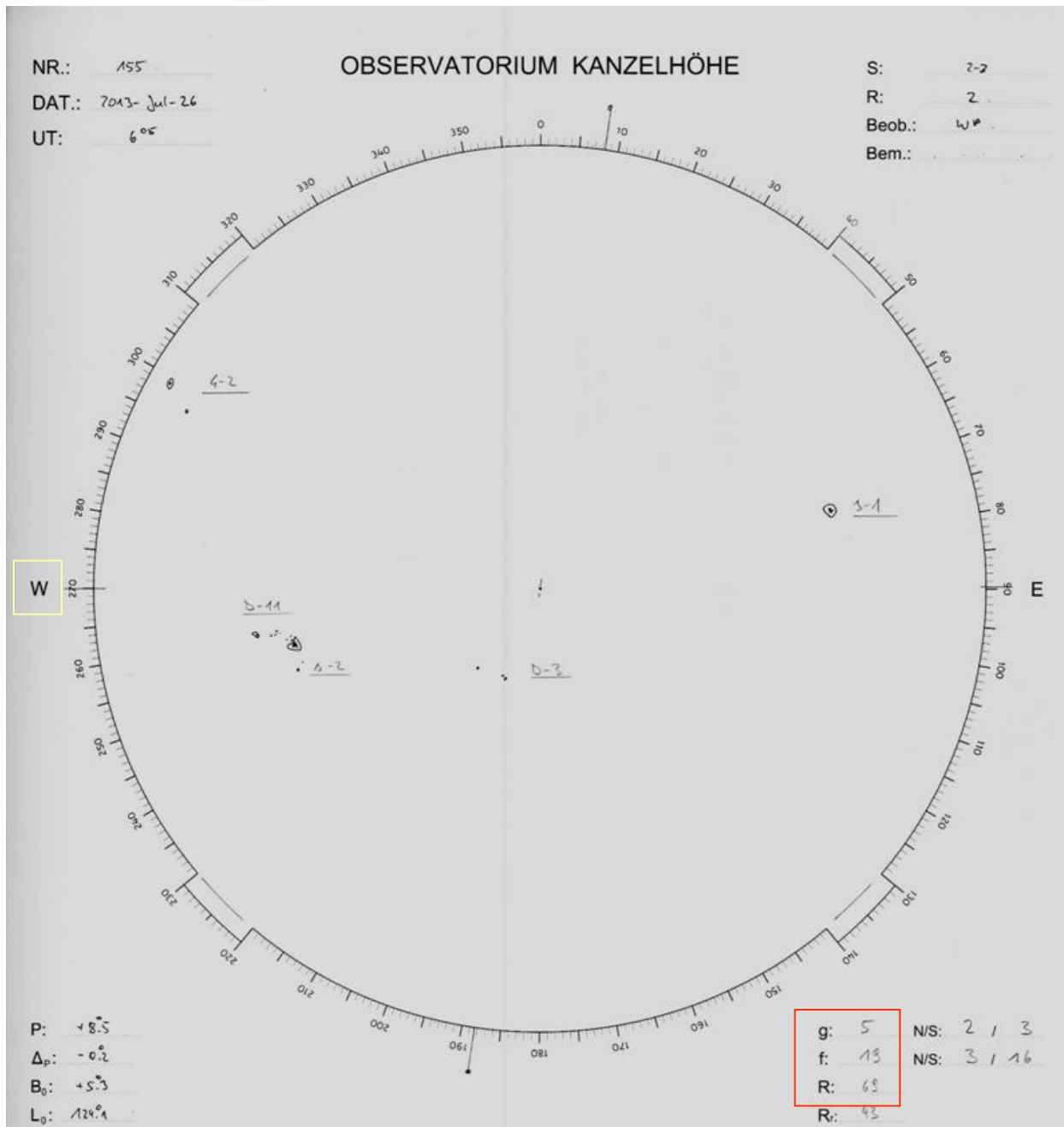
13



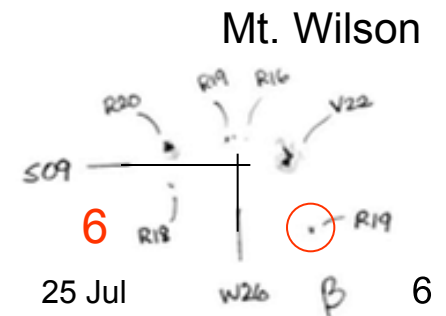
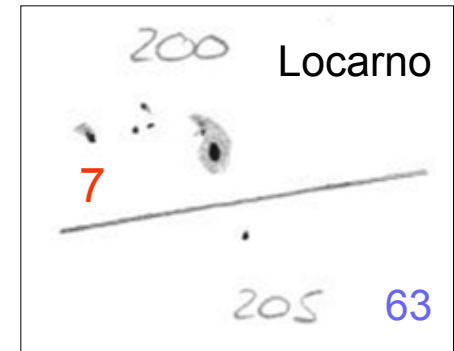
Click to see a larger version

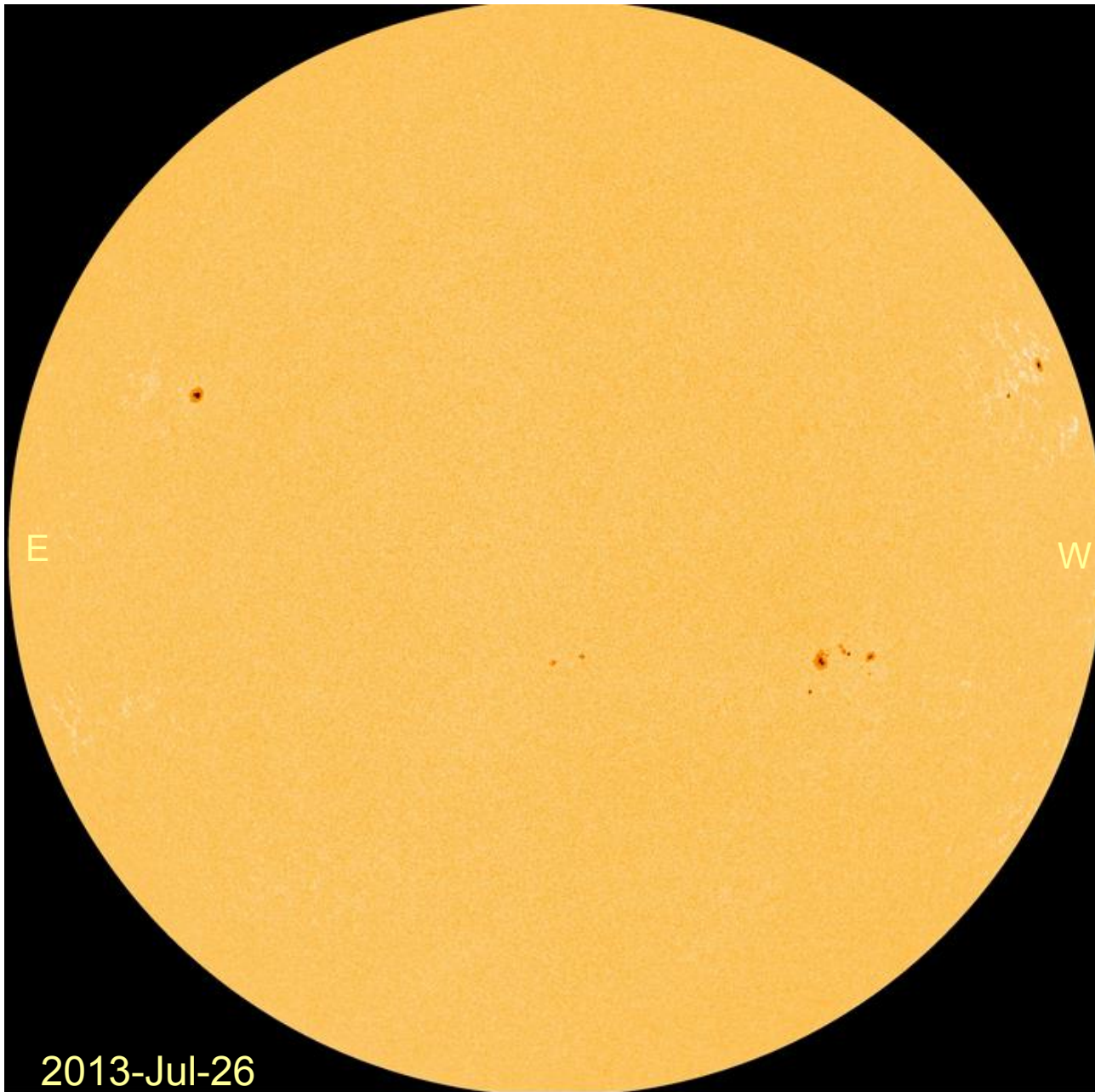
$$R = 10 * g + f = 50 + 28 = 78$$

$$R_{Wolf} = 0.6 * R = 51$$

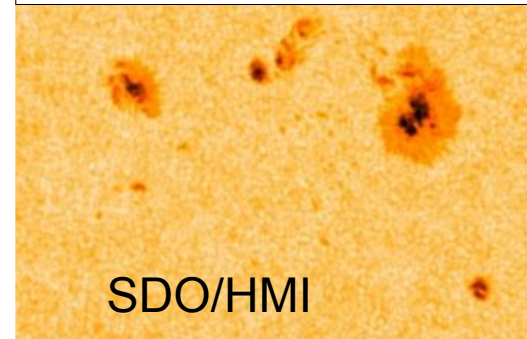
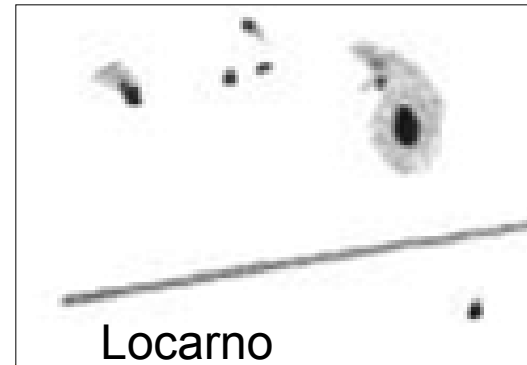
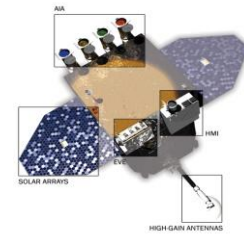


# Kanzelhöhe





# SDO/ HMI



# Enter your Estimates into a Table

Recall the 'raw' Relative Sunspot Number Definition:  $R = 10 \times \text{groups} + \text{spots}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1				SIDC	LOC	LOC	LOC	LOC	LOC	LOC	LOC	LOC	
2									you	you	you	you	for R:
3	Year	Month	Day	R	g	f	R	k	g	f	R	k	LOC/you
4	2013	7	26	47	5	28	78	0.60	5	13	63	0.75	1.24
5							=10*E4+F4	=D4/G4			=10*I4+J4	=D4/M4	=G4/K4
6													
7				SIDC	KZH	KZH	KZH	KZH	KZH	KZH	KZH	KZH	
8									you	you	you	you	for R:
9	Year	Month	Day	R	g	f	R	k	g	f	R	k	KZH/you
10	2013	7	26	47	5	19	69	0.68	5	19	69	0.68	1.00
11													
12													
13				SIDC					SDO	SDO	SDO	SDO	
14									you	you	you	you	
15	Year	Month	Day	R					g	f	R	k	
16	2013	7	26	47					6	18	78	0.60	

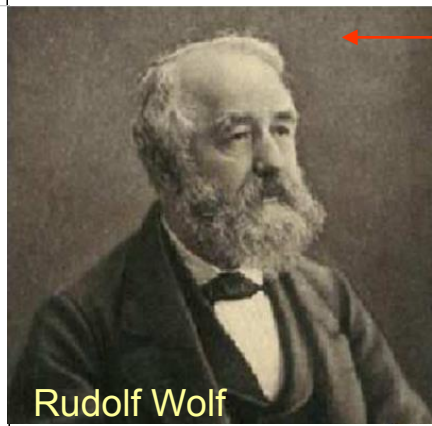
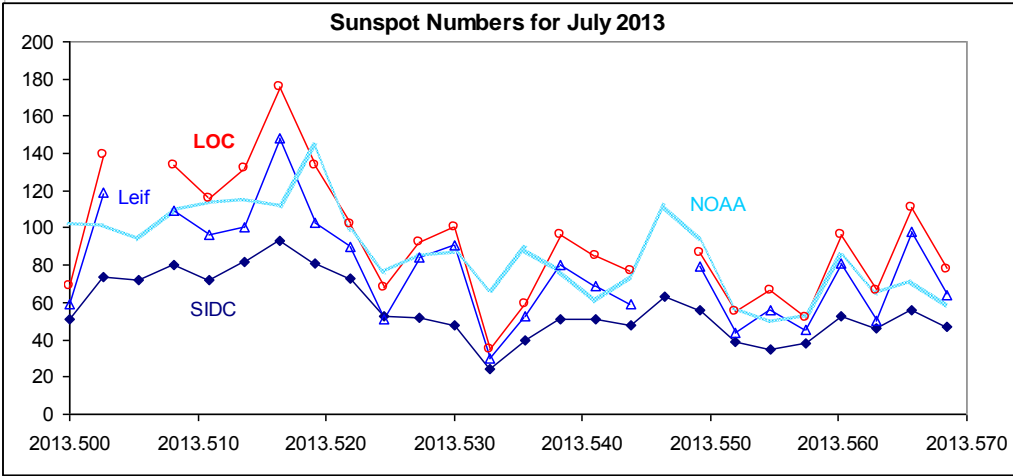
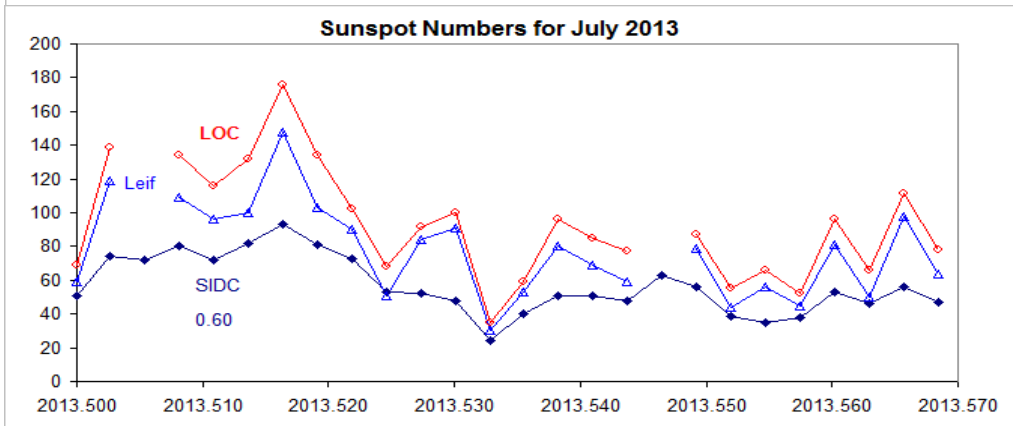
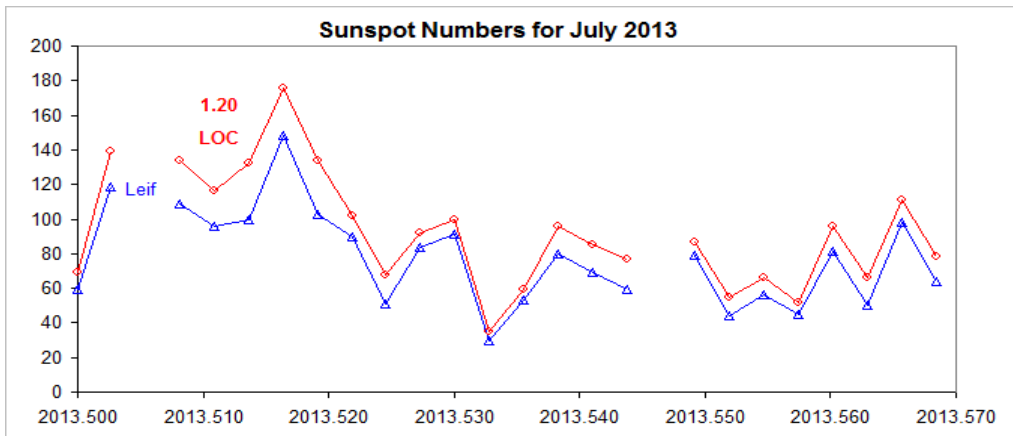
SIDC [Solar Influences Data Analysis Center] is the Official Keeper of the International Sunspot Number. They produce daily [preliminary], monthly, and yearly reports and is the definitive source for Sunspot Numbers <http://sidc.be/>



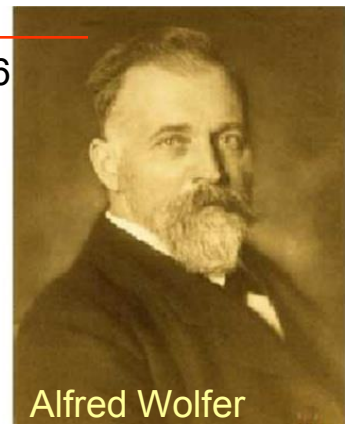
# Here is a chart I maintain daily

Year	Month	Day	Time	SIDC R	LOC g	LOC f	LOC R	LOC k	LOC me g	LOC me f	LOC me R	LOC me k	for R: LOC/me
2013	7	1	2013.500	51	4	29	69	0.74	4	19	59	0.86	1.17
2013	7	2	2013.503	74	9	49	139	0.53	9	29	119	0.62	1.17
2013	7	3	2013.505	72									
2013	7	4	2013.508	80	6	74	134	0.60	6	49	109	0.73	1.23
2013	7	5	2013.511	72	5	66	116	0.62	5	46	96	0.75	1.21
2013	7	6	2013.514	82	4	92	132	0.62	4	60	100	0.82	1.32
2013	7	7	2013.516	93	6	116	176	0.53	6	88	148	0.63	1.19
2013	7	8	2013.519	81	5	84	134	0.60	5	53	103	0.79	1.30
2013	7	9	2013.522	73	5	52	102	0.72	5	40	90	0.81	1.13
2013	7	10	2013.525	53	3	38	68	0.78	3	21	51	1.04	1.33
2013	7	11	2013.527	52	5	42	92	0.57	5	34	84	0.62	1.10
2013	7	12	2013.530	48	7	30	100	0.48	7	21	91	0.53	1.10
2013	7	13	2013.533	24	2	15	35	0.69	2	10	30	0.80	1.17
2013	7	14	2013.536	40	4	19	59	0.68	4	13	53	0.75	1.11
2013	7	15	2013.538	51	6	36	96	0.53	6	20	80	0.64	1.20
2013	7	16	2013.541	51	5	35	85	0.60	5	19	69	0.74	1.23
2013	7	17	2013.544	48	4	37	77	0.62	4	19	59	0.81	1.31
2013	7	18	2013.546	63									
2013	7	19	2013.549	56	6	27	87	0.64	6	19	79	0.71	1.10
2013	7	20	2013.552	39	3	25	55	0.71	3	14	44	0.89	1.25
2013	7	21	2013.555	35	3	36	66	0.53	3	26	56	0.63	1.18
2013	7	22	2013.557	38	3	22	52	0.73	3	15	45	0.84	1.16
2013	7	23	2013.560	53	6	36	96	0.55	6	21	81	0.65	1.19
2013	7	24	2013.563	46	4	26	66	0.70	4	10	50	0.92	1.32
2013	7	25	2013.566	56	8	31	111	0.50	8	18	98	0.57	1.13
2013	7	26	2013.568	47	5	28	78	0.60	5	14	64	0.73	1.22

# Counting Sunspots Only Becomes Real Fun When You Make a Graph

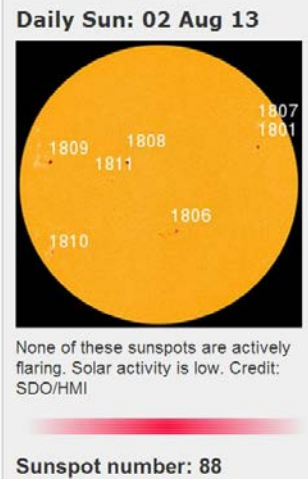


Rudolf Wolf



Alfred Wolfer

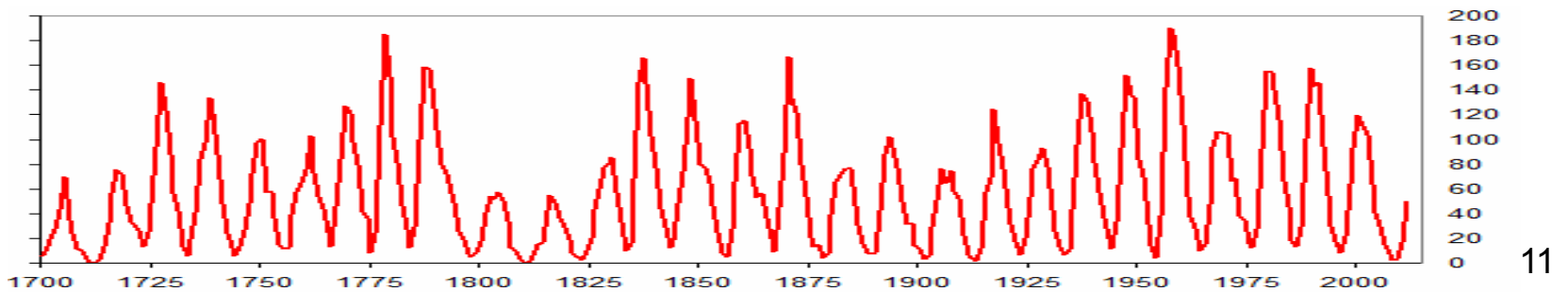
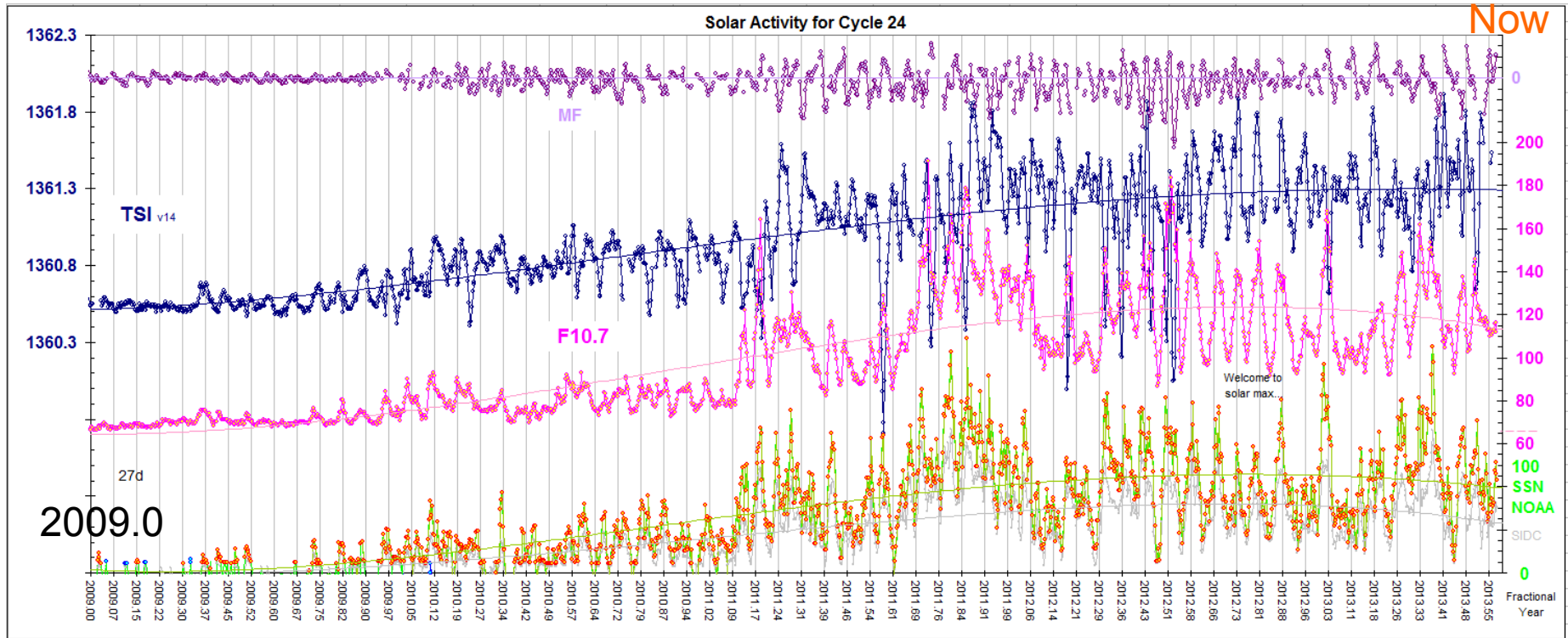
← 0.6



You can get the NOAA sunspot number daily from <http://spaceweather.com/>

It does not have the 0.6 k-factor <sup>10</sup>

# And of Great Science Value When Graphed over Many Years (Centuries)



# Useful and Interesting Websites

- <http://sidc.be/products/meu/>
- <http://www.specola.ch/e/drawings.html>
- [http://cesar.kso.ac.at/sunspot\\_drawings/](http://cesar.kso.ac.at/sunspot_drawings/)
- <ftp://howard.astro.ucla.edu/pub/obs/drawings>
- [http://www.swpc.noaa.gov/ftpdir/indices/quar\\_DSD.txt](http://www.swpc.noaa.gov/ftpdir/indices/quar_DSD.txt)
- <http://spaceweather.com/>
- <http://www.leif.org/research/>
- [http://www.swpc.noaa.gov/alerts/solar\\_indices.html](http://www.swpc.noaa.gov/alerts/solar_indices.html)
- <http://hirweb.nict.go.jp/sedoss/solact3>
- <http://wso.stanford.edu/>