

Günter Köllner
Riedweg 10
86853 Langerringen

Selbsterklärung gem. Amtsbl.verf. 306/1997, Punkt 6.

Inhaltsverzeichnis:

1 Einleitung	3
1.1 Betrachtete Anlagen	3
1.1.1 Bezugspunkt der Berechnung	4
1.1.2 Gewinn der Hauptkeule / Antennendiagramme	4
1.1.3 Betrachtete Punkte	4
1.1.4 Berechnungsgrundlagen	5
1.1.5 Sicherheitsreserven	6
2 Betrachtung der Anlage (A): 144 MHz Tropo	7
3 Betrachtung der Anlage (B): 432 MHz EME	7
4 Betrachtung der Anlage (C): 432 MHz Tropo	8
5 Betrachtung der Anlage (D): 1296 MHz Tropo	8
6 Betrachtung der Anlage (E): 1,8 MHz - 30 MHz	9
7 Betrachtung der Anlage (F): 144 MHz + 432 MHz	9
8 Zusammenfassung	10
9 Quellenangaben	10
10 Begriffe	10

Verzeichnis der Abbildungen:

Bild 1: Standorte der Antennen und Lage der betrachteten Punkte
Bild 2: Aufhängung der Kurzwellenantenne
Bild 3: Antenne (A), Diagramm der H-Plane
Bild 4: Antenne (A), Diagramm der E-Plane
Bild 5: Antenne (B), Diagramm der H-Plane
Bild 6: Antenne (B), Diagramm der E-Plane
Bild 7: Antenne (C), Diagramm der H-Plane
Bild 8: Antenne (C), Diagramm der E-Plane
Bild 9: Antenne (D), Diagramm der H- und E-Plane

Bild 10: Foto von Ost nach West

1 Einleitung

Der Verfasser betreibt auf dem Grundstück Riedweg 10 in der Gemeinde Langerringen, Kreis Augsburg eine Amateurfunkanlage unter dem Rufzeichen DL4MEA. Diese Anlage wird von Frau Karola Köllner unter dem Rufzeichen DG4MNI mitbenutzt. Für diese soll daher diese Bescheinigung mit beantrag werden.

Funkverkehr wird ernsthaft auf drei UKW-Amateurfunkbändern und mit durchschnittlichen Arbeitsbedingungen auch auf Kurzwelle durchgeführt:

- 144 MHz Tropo
- 432 MHz Tropo
- 432 MHz Erde-Mond-Erde (EME)
- 1296 MHz Tropo
- 3,5 MHz - 28 MHz
- 144 MHz / 432 MHz Rundstrahlantenne

Dazu werden vier Antennensysteme verwendet, die in Bild 1 mit (A), (B), (C), (D) und (F) und in Bild 2 mit (E) gekennzeichnet sind. Weiteres siehe unten.

1.1 Betrachtete Anlagen

Alle Antennen mit Ausnahme von (F) besitzen horizontale Polarisation.

Anlage	Frequenzbereich [MHz]	Typ	Montagehöhe [m]	Sendart ⁽¹⁾	Sendeleistung ⁽²⁾	Antennengewinn der Hauptkeule [dBi]	Schutzabstand in Richtung der Hauptkeule [m]	
							bei Dauerstrichleistung	bei tatsächlichem Betrieb
(A)	144	2 x 15ele Yagi	16	FM, SSB, CW	750W ⁽¹⁾	19,25	44,59	22,30
(B)	432	6 x 33ele Yagi	15	FM, SSB, CW	750W ⁽¹⁾	27,70	113,77	56,90
(C)	432	2 x 26ele Yagi	6	FM, SSB, CW	750W ⁽¹⁾	22,00	59,03	29,51
(D)	1296	70ele Yagi	16	FM, SSB, CW	400W ⁽¹⁾	22,45	26,73	13,37
(E)	1,8 - 30	Dipol - FD4	13	SSB, CW	100W	2,15	4,14 - 22,63 ⁽³⁾	2,07 - 11,32 ⁽³⁾
(F)	144 + 432	Rundstr.	19	FM	200W	6,9 / 9,0	5,56 / 6,82	2,78 / 3,41

⁽¹⁾ In der Betriebsart FM ist die Leistung deutlich (mindestens um den Faktor 10) reduziert, deshalb stelle ich für diese Betriebsart keine eigene Betrachtung auf.

- (2) Als Grundlage für die Berechnung des Schutzabstandes soll die angegebene Sendeleistung abzüglich einer pauschalen Kabeldämpfung von 1dB gelten. In Realität ist die Dämpfung des Kabels deutlich, teilweise sicher um den Faktor 2, höher. Dies sei als Sicherheitsreserve berücksichtigt.
- (3) Für die Schutzabstände im Bereich 1,8 - 30 MHz sind die Herzschrittmacher-Werte Basis der Berechnung.
- (4) Tatsächlicher Betrieb bedeutet, daß innerhalb des in Vfg. 306, Punkt 2, erwähnten 6 Minuten-Intervalls Sendebetrieb in den Betriebsarten SSB bzw. CW für maximal die Hälfte der Zeit durchgeführt wird. Dadurch reduziert sich die effiziente Sendeleistung zur Berechnung heranzuziehende Sendeleistung auf ein Viertel der maximalen Spitzenleistung.

Fazit: Die berechneten Schutzabstände in Richtung der Hauptkeulen gehen in Richtung der unkontrollierten Bereiche, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten können (benachbarte Grundstücke) über die Grundstücksgrenzen hinaus. Für diese Bereiche werde ich daher mit Hilfe der Antennendiagramme eine detaillierte Betrachtung vornehmen. Die im Lageplan mit ②, ③ und ④ gekennzeichneten Grundstücke sind unbebaut und daher nicht in die Betrachtung einbezogen. Lediglich die Grundstücke ⑤, Riedweg 12, und zur Sicherheit auch das mit ⑥ bezeichnete Grundstück, sind zu betrachten.

1.1.1 Bezugspunkt der Berechnung

Alle Anlagen außer (D), (E) und (F) bestehen aus zwei bzw. sechs zusammengeschalteten Einzelantennen (siehe Bild 10). Als Montagehöhe und auch später als Bezugspunkt der Betrachtungen nehme ich die örtliche Mitte der Einzelantennen. In Strahlungsrichtung nehme ich die Position des Strahlungszentrums ebenfalls in Mastposition an, auch wenn die Strahlung 4m bzw. 3m hinter diesem Punkt liegt.

1.1.2 Gewinn der Hauptkeule / Antennendiagramme

Für die Antennen (A), (B) und (C) liegen mit Hilfe von NEC-II berechnete Antennendiagramme vor.

Bei Antenne (D) verwende ich ein Diagramm der 4m langen (statt wie vorhanden 6m langen) Antennenversion, beziehe dieses aber auf den Gewinn der vorhandenen Antenne. Da das Diagramm der 4m langen Version eine breitere Keule aufweist, werden daher die Betrachtungen zu meinen Ungunsten ausfallen.

Bei Anlage (E) nicht vorliegen verwende ich mangels anderer Möglichkeiten ein normales Dipoldiagramm mit Bezug auf den Mittelpunkt der Antenne.

Bei Anlage (F) verwende ich eine Analyse von mehreren Antenne dieser Bauart.

1.1.3 Betrachtete Punkte

Ebenerdig betrachtet werden soll der Hofraum des Grundstücks Riedweg 12 und der Bereich des Riedwegs selbst. Die dazu herangezogenen Punkte habe ich in Bild 1 mit Nummern 10 aufwärts gekennzeichnet. Die betrachteten Punkte liegen auf einer Höhe von 1,8m.

Im Raum werde ich den Bereich des ersten Stockwerks des Gebäudes auf dem Grundstück Riedweg 12 und © betrachten. Dazu ziehe ich eine Höhe von 6m ü. G. heran, die sich wie folgt zusammensetzt: 3m Geschoßflächenhöhe + 3m Betrachtungshöhe. Die entsprechenden Punkte sind im Lageplan mit Nummern kleiner als 10 eingezeichnet.

1.1.4 Berechnungsgrundlagen

Wenn bei einer Antenne die Position eines Betrachtungspunkts in Bezug zur Form der Antennenkeule gebracht wird, rechne ich mit folgenden Formeln.

Abweichung von der Hauptkeule:

$$\text{Winkel} = \arctan \left(\frac{\text{Höhendifferenz}}{\text{Horizontale Entfernung}} \right)$$

Absolute Entfernung:

$$\text{Absolute Entfernung} = \sqrt{\text{Höhendifferenz}^2 + (\text{Horizontale Entfernung})^2}$$

Die Berechnung der Schutzabstände und max. Sendeleistungen habe ich mit dem Programm „WATT16“, Version 1.93, vorgenommen.

Als Grundlage der Berechnung gilt ferner, daß in dem in Vfg. 306/97, Abschn. 2 erwähnten 6-Minuten-Intervall Sendebetrieb für maximal die Hälfte der Zeit gesendet wird. Durch die Betriebsweise der Station (z.B. Meteorscatter oder EME) ist dies sichergestellt. Dadurch reduziert sich die effektive Sendeleistung auf die Hälfte.

Die vornehmlichen Betriebsarten der Station sind SSB und Telegraphie. Bei unkomprimierter Sprache wird bei SSB von einer Trägernutzung von 30%, bei komprimierter Sprache sowie Telegrafie von 50% ausgegangen. Ich nehme in meiner Berechnung den schlechtesten Fall von 50% an. Dadurch reduziert sich die zur Berechnung heranzuziehende Sendeleistung noch einmal um die Hälfte.

Ab hier wird in allen Berechnungen wenn nicht anders angegeben als maximale Sendeleistung

$$\frac{750 \text{ Watt}}{4} = 187,5 \text{ Watt}$$

angenommen.

1.1.5 Sicherheitsreserven

Als Sicherheitsreserven meiner Berechnungen habe ich folgende vorgesehen:

- Der Wirkungsgrad der Antennen wurde mit 100% angenommen
- Die Position des Strahlungszentrums wird am mechanischen Montagepunkt der Antenne und nicht bezogen auf den Strahlerdipol angenommen. Damit entsteht eine Sicherheit von 3m bzw. 4m Entfernung.
- Bei der Entnahme von Gewinnwerten aus den Antennendiagrammen an Positionen außerhalb der Antennenhauptkeule verwende ich nicht den absoluten Wert an der jeweils berechneten Position, sondern den Wert der am nächsten gelegenen Nebenkeule.
- Als Kabeldämpfung verwende ich 1dB, obwohl der tatsächliche Wert der Dämpfung zwischen Senderausgang und Antenne teilweise sicher mehr als das doppelte davon ist.

2 Betrachtung der Anlage (A): 144 MHz Tropo

Betrachtungspunkt	horizontale Entfernung	Höhe der Antenne	Höhe des Betrachtungspunkts	Höhen-differenz	Absolute Entfernung	Winkelabweichung von der Hauptkeule	Gewinn aus Diagramm Bild 5	Sicherheitsabstand
HK		16 m				0°	19,25 dBi	22,3 m
1. NK		16 m				21°	7,25 dBi	5,6 m
2. NK		16 m				28°	3,25 dBi	3,5 m
1	32 m	16 m	6,0 m	10 m	34 m	17°	7,25 dBi	5,6 m
2	33 m	16 m	6,0 m	10 m	34 m	17°	7,25 dBi	5,6 m
3	52 m	16 m	6,0 m	10 m	53 m	11°	10,25 dBi	7,9 m
11	24 m	16 m	1,8 m	14 m	28 m	31°	3,25 dBi	3,5 m
12	25 m	16 m	1,8 m	14 m	29 m	30°	3,25 dBi	3,5 m

HK: Hauptkeule

1. NK: 1. Nebenkeule

2. NK: 2. Nebenkeule

Der Schutzabstand aller betrachteten Punkte liegt deutlich unter dem tatsächlichen Abstand von der Antenne. Die Hauptkeule strahlt über alles hinweg. Deshalb gilt für den Betrieb mit dieser Anlage kein zusätzliches Leistungslimit.

3 Betrachtung der Anlage (B): 432 MHz EME

Betrachtungspunkt	horizontale Entfernung	Höhe der Antenne	Höhe des Betrachtungspunkts	Höhen-differenz	Absolute Entfernung	Winkelabweichung von der Hauptkeule	Gewinn aus Diagramm Bild 7	Sicherheitsabstand
HK		6 m				0°	27,7 dBi	56,9 m
1. NK		6 m				16°	14,7 dBi	12,7 m
2. NK		6 m				22°	6,7 dBi	5,1 m
1	47 m	6 m	6,0 m	0 m	47 m	22° (1)	6,7 dBi	5,1 m
2	46 m	6 m	6,0 m	0 m	46 m	22° (1)	6,7 dBi	5,1 m
3	57 m	6 m	6,0 m	0 m	57 m	20° (2)	6,7 dBi	5,1 m
11	38 m	6 m	1,8 m	4 m	38 m	31° (1)	-6,0 dBi	n.n.
12	37 m	6 m	1,8 m	4 m	37 m	31° (1)	-6,0 dBi	n.n.

1) unter Berücksichtigung von 22° Elevation gem. Tabelle 1

2) unter Berücksichtigung von 20° Elevation gem. Tabelle 1

Diese Anlage ist für Erde-Mond-Erde-Betrieb gebaut und vorgesehen. Bezogen auf die betrachteten Punkte auf dem Grundstück Riedweg 12 steht diese Antennenanlage hinter meinem Haus. Allein schon wegen der entstehenden Abschattung und des Eigenschutzes macht es daher keinen Sinn die Antenne in diese Richtung zu betreiben.

Aber es kann nachgewiesen werden, daß selbst wenn man diese Punkte nicht berücksichtigt die Personenschutzwerte (übrigens sowohl für Riedweg 10 als auch Riedweg 12) eingehalten werden. Wenn man die Mondbahn über einen Zeitraum von einem Jahr betrachtet erhält man als niedrigste Elevation ca. 22°. (siehe Tabelle 1). Nebenbei bemerkt ist bei dieser Position des Mondes kein Betrieb möglich, weil dieser dann nahe bei der Sonne steht und daher das thermische Sonnenrauschen jedes noch so starke Signal überdecken würde. Aber trotzdem nehme ich diese Position als worst-case einmal an.

Das Diagramm der E-Plane der Antenne (Bild 6) zeigt eine sehr schmale Hauptkeule, bei 9° Abweichung von der Hauptkeule das erste Minimum und bei 14° die erste Nebenkeule - 12,5dB unter dem Gewinn der Hauptkeule. Die zweite Nebenkeule liegt bereits -21dB unter dem maximalen Gewinn.

Mit Bezug auf die worst-case Bahn des Mondes kann festgestellt werden, daß die Hauptkeule der Antenne sobald der Azimut auf Bereiche trifft, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, soviel Elevation aufweist, daß sie diese Bereiche nicht trifft. Die Ausstrahlung über die Nebenkeulen hält, wenn sie diese Bereiche trifft, die Schutzabstände ein.

Daher gilt für den Betrieb mit dieser Anlage keine zusätzliche Leistungsbeschränkung.

4 Betrachtung der Anlage (C): 432 MHz Tropo

Betrachtungspunkt	horizontale Entfernung	Höhe der Antenne	Höhe des Betrachtungspunkts	Höhendifferenz	Absolute Entfernung	Winkelabweichung von der Hauptkeule	Gewinn aus Diagramm Bild 7	Sicherheitsabstand
HK		15 m				0°	22,0 dBi	29,5 m
1. NK		15 m				16°	11,0 dBi	8,3 m
2. NK		15 m				23°	3,0 dBi	3,3 m
1	27 m	15 m	6,0 m	9 m	28 m	18°	11,0 dBi	8,3 m
2	26 m	15 m	6,0 m	9 m	28 m	19°	11,0 dBi	8,3 m
11	19 m	15 m	1,8 m	13 m	23 m	35°	-6,0 dBi	n.n.
12	18 m	15 m	1,8 m	13 m	22 m	36°	-6,0 dBi	n.n.

Durch die starke vertikale Bündelung der verwendeten Antenne ist der absolute Abstand aller betrachteten Punkte größer als der Schutzabstand für die in die entsprechende Richtung abgestrahlte Leistung, daher gilt für den Betrieb mit dieser Anlage keine zusätzliche Leistungsbeschränkung.

5 Betrachtung der Anlage (D): 1296 MHz Tropo

Betrachtungspunkt	horizontale Entfernung	Höhe der Antenne	Höhe des Betrachtungspunkts	Höhendifferenz	Absolute Entfernung	Winkelabweichung von der Hauptkeule	Gewinn aus Diagramm Bild 9	Sicherheitsabstand
HK		16 m				0°	22,5 dBi	18,4 m
1. NK		16 m				20°	7,0 dBi	3,1 m
2. NK		16 m				28°	2,5 dBi	1,8 m
1	27 m	16 m	6,0 m	10 m	29 m	20°	11,0 dBi	4,9 m
2	26 m	16 m	6,0 m	10 m	28 m	21°	11,0 dBi	4,9 m
11	19 m	16 m	1,8 m	14 m	24 m	37°	-6,0 dBi	n.n.
12	18 m	16 m	1,8 m	14 m	23 m	38°	-6,0 dBi	n.n.

Durch die starke vertikale Bündelung der verwendeten Antenne ist der absolute Abstand aller betrachteten Punkte größer als der Schutzabstand für die in die entsprechende Richtung abgestrahlte Leistung, daher gilt für den Betrieb mit dieser Anlage keine zusätzliche Leistungsbeschränkung.

6 Betrachtung der Anlage (E): 1,8 MHz - 30 MHz

Der Schutzabstand bei Betrieb dieser Anlage mit 100W Dauerstrich-Sendeleistung und ohne Mittelung über 6 Min-Perioden beträgt wie folgt

Frequenzbereich	Schutzabstand in Richtung der Hauptkeule (2.15dBi Gewinn)	Schutzabstand in Richtung Riedweg 12 (-3dB Gewinn)
1,8 MHz	4,1 m	3,2 m
3,5 MHz	6,0 m	4,7 m
7,0 MHz	6,7 m	5,2 m
14 MHz	9,5 m	7,4 m
21 MHz	13,9 m	10,8 m
28 MHz	22,6 m	17,7 m

Aufgrund der Antennencharakteristik eines Dipols kann die Antennenkeule nicht weiter berücksichtigt werden.

Die Schutzabstände in Richtung des benachbarten Grundstücks sind vom Mittelpunkt der Antenne selbst unter den angenommenen worst-case Bedingungen eingehalten, es sind keine Leistungsbeschränkungen vorzunehmen. Wenn ich von einer tatsächlichen Betriebsweise ausgehen würde, halbieren sich alle Schutzabstände, und halten diese sogar an den Enden der Antenne ein.

7 Betrachtung der Anlage (F): 144 MHz + 432 MHz

Bei dieser Anlage handelt es sich um einen mehrfach gestockten Rundstrahler, der für Relaisfunk, hauptsächlich Packet-Radio, verwendet wird. Die Sendeleistung auf dieser Antenne ist aufgrund ihrer technischen Daten auf 200W beschränkt.

Der vom Hersteller angegebene Gewinn der Antenne ist in den Herstellerangaben übertrieben. Steen Gruby hat in ³⁾ Antennen dieses Typs analysiert und gemessen. Nahezu bauartgleich zu meiner X500 ist die dort analysierte COMET CA-2x4 MAX.

Die Antenne besitzt eine max. Sendeleistung von 200W. Diese sei, da diese Antenne hauptsächlich für FM-Funkbetrieb geplant ist, einmal entgegen der oben gemachten Aussage als volle Dauerleistung ohne Mittelung über Zeitintervalle und ohne Reduzierung aufgrund der Modulationseigenschaften angenommen. Ebenso bezieht sich die Sendeleistung auf die Leistung an der Antenne, also ohne Kabeldämpfung etc.

Für die beiden Frequenzbänder ergibt dies einen Schutzabstand wie folgt:

Frequenzbereich	Gewinn [dBi]	Schutzabstand in Richtung der Hauptkeule [m]
144 MHz	6,9	6,23
432 MHz	9,0	7,66

Ich möchte darauf hinweisen, daß die Hauptkeule dieser Antenne einen sehr schmalen vertikalen Öffnungswinkel besitzt die berechneten Werte sich hier daher auf einen fiktiven Aufenthalt in Höhe der Antenne beziehen.

Der gesamte Schutzbereich befindet sich innerhalb des kontrollierten Bereichs. Daher gilt für den Betrieb mit dieser Anlage keine Leistungsbeschränkung.

8 Zusammenfassung

Für keine der untersuchten Anlagen ist eine zusätzliche Leistungsbeschränkung zur Einhaltung der Personenschutzgrenzwerte in den Bereichen, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten können, nötig.

Für alle Ausstrahlung mit Antennenrichtung nicht über benachbarte Grundstücke gelten unter allen Umständen (Mittelung über Zeit, Modulationsfaktoren, etc.) keine Einschränkungen bezüglich Sendeleistung, Betriebsweise oder Modulationsart.

Alle Anlagen halten die Personenschutzgrenzwerte lt. Vfg. 306/97 aufgrund ihrer Eigenschaften und/oder speziellen Betriebsweise ein.

9 Quellenangaben

- 1) Gewinnberechnungen (A), (B), (C): Lionel Edwards, VE7BQH
- 2) Gewinnberechnung (D): DUBUS 2/94
- 3) Gewinnberechnung (F): UKW-Berichte 4/1994

10 Begriffe

Azimut:	Der Azimut ist die Ausrichtung der Antenne gegenüber Nord. Die Beschriftung ist 0°=Nord, 90°=Ost, 180°=Süd, 270°=West.
Elevation:	Die Elevation ist der Winkel zwischen Erdboden und Antenne, wenn diese nach oben ausgerichtet ist.
H-Plane:	Die H-Plane ist der Schnitt durch die Antennenebene, bei dem die Antennenelemente punktförmig erscheinen. Bei horizontal polarisierten Yagi-Antennen ist dies also der zum Erdboden senkrechte Schnitt durch das Antennendiagramm.
E-Plane:	Die E-Plane ist der Schnitt durch das Antennendiagramm, bei dem die Antennenelemente stabförmig erscheinen. Bei horizontal polarisierten Yagi-Antennen ist dies also die Draufsicht auf die Antenne.
Antennenzusammenschaltung:	Zur Erhöhung des Gewinns werden Antennen parallelgeschaltet. Bei phasenrichtiger Speisung ergibt sich bei Verdoppelung der Antennenzahl jeweils ein um ca. 2,8dB

größerer Gewinn. Gleichzeitig aber reduziert sich in der Ebene, in der die Stockung durchgeführt wird der Öffnungswinkel. Beispiel: Stockt man Antennen übereinander, wird die Antennenkeule in der H-Plane etwa um die Hälfte schmaler.

Nebenkeulen:

Neben der Hauptkeule der Antenne bilden sich Nebenmaximas, die sogenannten Nebenkeulen. Diese liegen je nach Form und Konstruktion der Antenne ca. -10 bis -20dB unter dem Gewinn in der Hauptkeule.

Tabelle 1: Mondposition bei minimaler Elevation (minimale Deklination des Mondes)

Time	Azim.	Elev.	W.	GHA	Decl	Dist.	DGRD	SkyTmp	Elong.	Perigee
=====	=====	Moon	=====	=====	Sunday,	22. February	1998	=====	=====	=====
04:15:00	135.1.	+10.3.	-	301.8.	-19.4.	381559	17.3	2790K	60.	- 5.7d
04:20:00	136.1.	+10.9.	-	303.0.	-19.4.	381537	17.3	2790K	60.	- 5.7d
04:25:00	137.2.	+11.4.	-	304.3.	-19.4.	381515	17.3	2790K	60.	- 5.7d
04:30:00	138.2.	+12.0.	-	305.5.	-19.4.	381494	17.3	2790K	60.	- 5.7d
04:35:00	139.2.	+12.5.	-	306.7.	-19.4.	381472	17.3	2790K	60.	- 5.6d
04:40:00	140.3.	+13.0.	-	307.9.	-19.4.	381450	17.3	2790K	60.	- 5.6d
04:45:00	141.3.	+13.5.	-	309.1.	-19.4.	381429	17.3	2790K	60.	- 5.6d
04:50:00	142.4.	+14.0.	-	310.3.	-19.4.	381407	17.3	2790K	60.	- 5.6d
04:55:00	143.5.	+14.5.	-	311.6.	-19.4.	381386	17.3	2790K	60.	- 5.6d
05:00:00	144.5.	+15.0.	-	312.8.	-19.4.	381364	17.3	2790K	60.	- 5.6d
05:05:00	145.6.	+15.5.	-	314.0.	-19.4.	381342	17.3	2790K	60.	- 5.6d
05:10:00	146.7.	+15.9.	-	315.2.	-19.4.	381321	17.3	2790K	59.	- 5.6d
05:15:00	147.8.	+16.3.	-	316.4.	-19.4.	381299	17.3	2790K	59.	- 5.6d
05:20:00	149.0.	+16.8.	-	317.6.	-19.4.	381277	17.3	2790K	59.	- 5.6d
05:25:00	150.1.	+17.2.	-	318.9.	-19.4.	381256	17.3	2790K	59.	- 5.6d
05:30:00	151.2.	+17.6.	-	320.1.	-19.4.	381234	17.3	2790K	59.	- 5.6d
05:35:00	152.3.	+18.0.	-	321.3.	-19.4.	381212	17.3	2790K	59.	- 5.6d
05:40:00	153.5.	+18.3.	-	322.5.	-19.4.	381191	17.3	2790K	59.	- 5.6d
05:45:00	154.6.	+18.7.	-	323.7.	-19.4.	381169	17.3	2790K	59.	- 5.6d
05:50:00	155.8.	+19.0.	-	324.9.	-19.4.	381147	17.3	2790K	59.	- 5.6d
05:55:00	157.0.	+19.3.	-	326.2.	-19.4.	381126	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:00:00	158.1.	+19.6.	-	327.4.	-19.4.	381104	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:05:00	159.3.	+19.9.	-	328.6.	-19.4.	381083	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:10:00	160.5.	+20.2.	-	329.8.	-19.4.	381061	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:15:00	161.7.	+20.5.	-	331.0.	-19.4.	381039	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:20:00	162.9.	+20.7.	-	332.2.	-19.4.	381018	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:25:00	164.1.	+21.0.	-	333.5.	-19.4.	380996	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:30:00	165.3.	+21.2.	-	334.7.	-19.4.	380974	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:35:00	166.5.	+21.4.	-	335.9.	-19.4.	380953	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:40:00	167.7.	+21.5.	-	337.1.	-19.4.	380931	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:45:00	169.0.	+21.7.	-	338.3.	-19.4.	380909	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:50:00	170.2.	+21.9.	-	339.6.	-19.4.	380888	17.3	2790K	59.	- 5.6d
06:55:00	171.4.	+22.0.	-	340.8.	-19.5.	380866	17.3	2790K	59.	- 5.6d
07:00:00	172.7.	+22.1.	-	342.0.	-19.5.	380845	17.3	2790K	59.	- 5.5d
07:05:00	173.9.	+22.2.	-	343.2.	-19.5.	380823	17.3	2790K	59.	- 5.5d
07:10:00	175.1.	+22.3.	-	344.4.	-19.5.	380801	17.2	2790K	59.	- 5.5d
07:15:00	176.4.	+22.3.	-	345.6.	-19.5.	380780	17.2	2790K	59.	- 5.5d
07:20:00	177.6.	+22.4.	-	346.9.	-19.5.	380758	17.2	2790K	59.	- 5.5d
07:25:00	178.9.	+22.4.	-	348.1.	-19.5.	380737	17.2	2790K	59.	- 5.5d
07:30:00	180.1.	+22.4.	-	349.3.	-19.5.	380715	17.2	2790K	59.	- 5.5d
07:35:00	181.3.	+22.4.	-	350.5.	-19.5.	380693	17.2	2790K	59.	- 5.5d
07:40:00	182.6.	+22.4.	-	351.7.	-19.5.	380672	17.2	2790K	59.	- 5.5d
07:45:00	183.8.	+22.3.	-	353.0.	-19.5.	380650	17.2	2790K	59.	- 5.5d
07:50:00	185.1.	+22.3.	-	354.2.	-19.5.	380628	17.2	2790K	59.	- 5.5d
07:55:00	186.3.	+22.2.	-	355.4.	-19.5.	380607	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:00:00	187.5.	+22.1.	-	356.6.	-19.5.	380585	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:05:00	188.8.	+22.0.	-	357.8.	-19.5.	380564	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:10:00	190.0.	+21.8.	-	359.1.	-19.5.	380542	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:15:00	191.2.	+21.7.	-	0.3.	-19.5.	380520	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:20:00	192.5.	+21.5.	-	1.5.	-19.5.	380499	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:25:00	193.7.	+21.3.	-	2.7.	-19.5.	380477	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:30:00	194.9.	+21.1.	-	3.9.	-19.4.	380456	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:35:00	196.1.	+20.9.	-	5.1.	-19.4.	380434	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:40:00	197.3.	+20.7.	-	6.4.	-19.4.	380412	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:45:00	198.5.	+20.4.	-	7.6.	-19.4.	380391	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:50:00	199.7.	+20.2.	-	8.8.	-19.4.	380369	17.2	2790K	58.	- 5.5d
08:55:00	200.9.	+19.9.	-	10.0.	-19.4.	380348	17.2	2790K	58.	- 5.5d
09:00:00	202.1.	+19.6.	-	11.2.	-19.4.	380326	17.2	2790K	58.	- 5.5d
09:05:00	203.2.	+19.3.	-	12.5.	-19.4.	380304	17.2	2790K	58.	- 5.5d
09:10:00	204.4.	+19.0.	-	13.7.	-19.4.	380283	17.2	2790K	58.	- 5.5d
09:15:00	205.5.	+18.6.	-	14.9.	-19.4.	380261	17.2	2790K	58.	- 5.5d
09:20:00	206.7.	+18.3.	-	16.1.	-19.4.	380240	17.2	2790K	58.	- 5.4d
09:25:00	207.8.	+17.9.	-	17.3.	-19.4.	380218	17.2	2790K	58.	- 5.4d
09:30:00	209.0.	+17.5.	-	18.5.	-19.4.	380197	17.2	2790K	58.	- 5.4d

09:35:00	210.1.	+17.1.	-	19.8.	-19.4.	380175	17.2	2790K	58.	-	5.4d
09:40:00	211.2.	+16.7.	-	21.0.	-19.4.	380153	17.2	2790K	58.	-	5.4d
09:45:00	212.3.	+16.3.	-	22.2.	-19.4.	380132	17.2	2790K	58.	-	5.4d
09:50:00	213.4.	+15.8.	-	23.4.	-19.4.	380110	17.2	2790K	58.	-	5.4d
09:55:00	214.5.	+15.4.	-	24.6.	-19.4.	380089	17.2	2790K	58.	-	5.4d
10:00:00	215.6.	+14.9.	-	25.8.	-19.4.	380067	17.3	2790K	58.	-	5.4d
10:05:00	216.7.	+14.4.	-	27.1.	-19.4.	380045	17.3	2790K	58.	-	5.4d
10:10:00	217.8.	+14.0.	-	28.3.	-19.4.	380024	17.3	2790K	58.	-	5.4d
10:15:00	218.8.	+13.5.	-	29.5.	-19.4.	380002	17.3	2790K	58.	-	5.4d
10:20:00	219.9.	+12.9.	-	30.7.	-19.4.	379981	17.3	2790K	58.	-	5.4d
10:25:00	220.9.	+12.4.	-	31.9.	-19.4.	379959	17.3	2790K	58.	-	5.4d
10:30:00	222.0.	+11.9.	-	33.1.	-19.4.	379938	17.3	2790K	58.	-	5.4d
10:35:00	223.0.	+11.3.	-	34.3.	-19.4.	379916	17.3	2790K	58.	-	5.4d
10:40:00	224.0.	+10.8.	-	35.6.	-19.4.	379895	17.3	2790K	57.	-	5.4d
10:45:00	225.0.	+10.2.	-	36.8.	-19.4.	379873	17.3	2790K	57.	-	5.4d