



RAM OC Anleitung Vers. 1.1 Last Update 15.01.2019

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	2
Welche Programme werden gebraucht?	3
Kurze Infos zu den einzelnen Programmen	4
Thaiphooon Burner	4
Ryzen Timing Checker	7
Ryzen DRAM Calculator.....	8
Aida64	9
Karhu RAM Test.....	10
TestMem5	11
Let's Talk DRAM	12
RAM OC Anleitung - Anfänger.....	15
ProcODT/Rtt/CAD – Stabilität für Boot/Karhu/TM5	22
Fehleranalyse Karhu.....	23
Wo kann ich meine Subtimings noch verbessern? Oder sind meine Subtimings zu straff?	24
Wie warm darf mein RAM Kit werden? Wie viel Spannung (VDIMM) ist sinnvoll?	25
Eignen sich auch Spiele für Stabilitätstests?	25
Nützliche Links	26
Danksagung.....	27

VORWORT

Für das Vorhaben wird keine Haftung bzw. Garantie übernommen. Für jegliche Schäden an irgendwelchen Komponenten ist der Durchführer selbst verantwortlich.

Hier findest du den dazugehörigen Thread auf Computbase.de:

<https://www.computerbase.de/forum/threads/amd-ryzen-ram-oc-community.1829356/>

WELCHE PROGRAMME WERDEN GEBRAUCHT?

[Thaiphoon Burner](#) (noch Vers. 14xx, da Version 1500 "Show delays in nanoseconds" nicht korrekt ausliest)

[Ryzen Timing Checker](#)

[Ryzen Dram Calculator](#)

[AIDA64](#) (auch die Free Version ist für das Vorhaben ausreichend)

[Karhu RAM Test](#) (Einmalige Kosten in der Höhe von ca. EUR 10,-, aber mit Abstand das beste Programm)

[TestMem5](#) by 1usmus ([@nospherato](#) Danke für den Link)

Kostenlose Alternative zu Karhu → [HCI Memtest](#)

[\[Übersicht\] Speichertestprogramme 2018](#)

KURZE INFOS ZU DEN EINZELNEN PROGRAMMEN

IM NÄCHSTEN ABSCHNITT WERDEN KURZ DIE EINZELNEN PROGRAMME ERKLÄRT – RESTLICHE INFORMATIONEN FOLGEN IN DER ANLEITUNG.

THAIPHOON BURNER

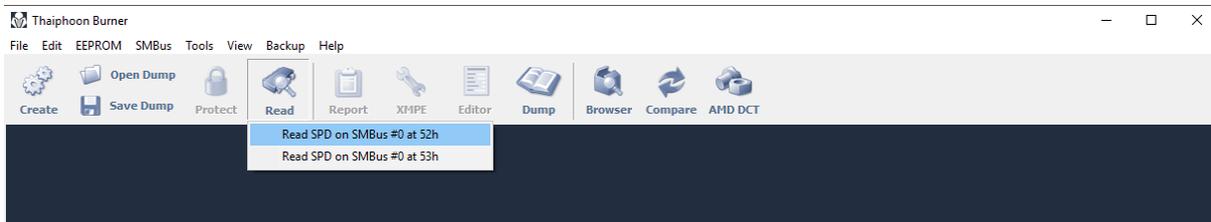
Nachdem die Programme vom Netz geladen wurden, öffnet mal Thaiphoon Burner als Administrator.
Vorgehensweise: "Read - Read SPD"

Was kann ich nun aus dieser Übersicht erkennen?

Die wichtigsten Punkte für den Anfang findet ihr in der rechten Spalte (DRAM COMPONENTS).

Unter Manufacturer seht ihr den Hersteller (in meinem Fall: Samsung)

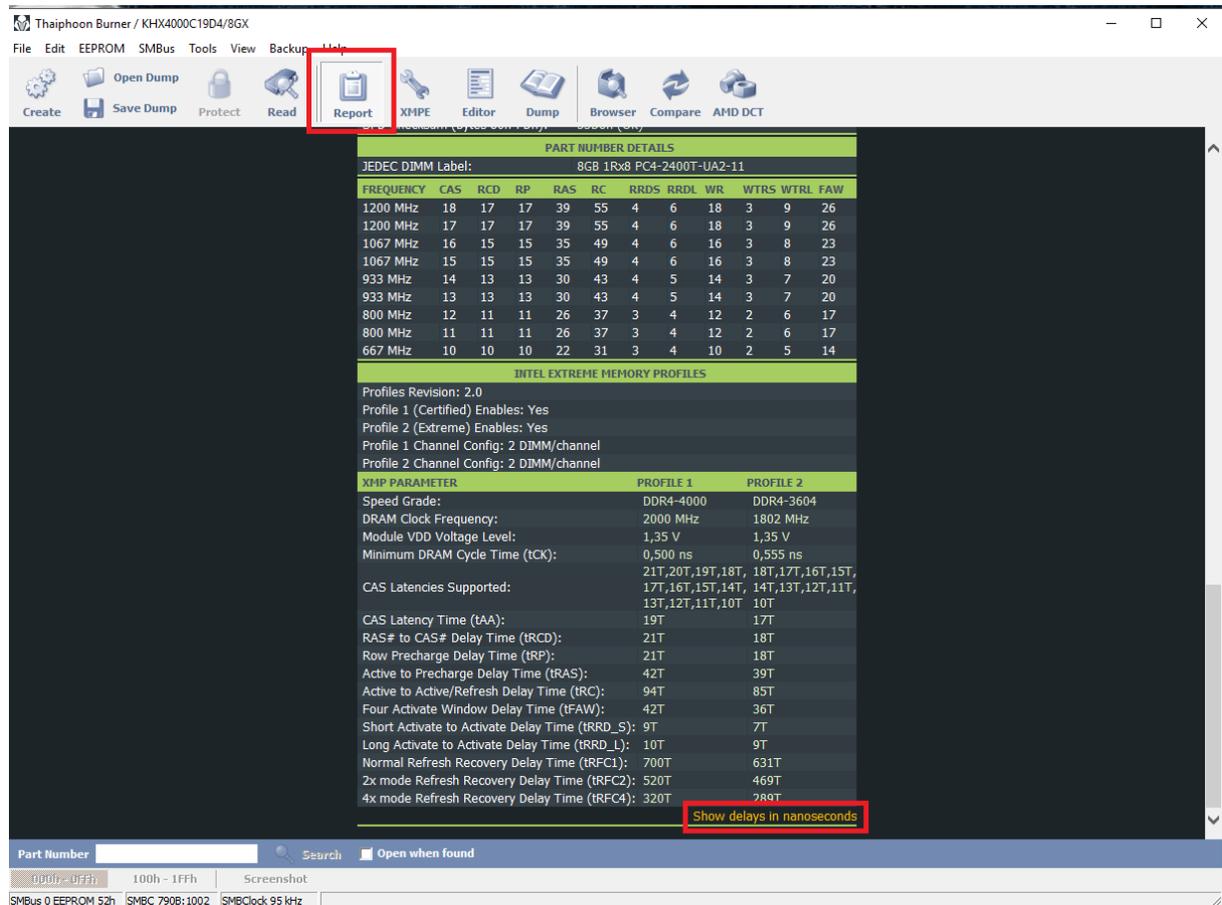
Unter DIE DENSITY/COUNT seht ihr zb.: B-die, damit erkennt man, welcher IC verbaut ist. In meinem Fall [Samsung B-die](#).



MEMORY MODULE	DRAM COMPONENTS
MANUFACTURER Kingston	MANUFACTURER Samsung
SERIES Not determined	PART NUMBER K4A8G085WB-BCRC
PART NUMBER KH-X4000C19D4/8GX	PACKAGE Standard Monolithic 78-ball FBGA
SERIAL NUMBER A30CD6AAh	DIE DENSITY / COUNT 8 Gb B-die (20 nm) / 1 die
JEDEC DIMM LABEL 8GB 1Rx8 PC4-2400T-UA2-11	COMPOSITION 1024M x8 (64M x8 x 16 banks)
ARCHITECTURE DDR4 SDRAM UDIMM	CLOCK FREQUENCY 1200 MHz (0,833 ns)
SPEED GRADE DDR4-2400T downbin	MINIMUM TIMING DELAYS 17-17-17-39-55
CAPACITY 8 GB (8 components)	READ LATENCIES SUPPORTED 18T, 17T, 16T, 15T, 14T, 13T, 12T...
ORGANIZATION 1024M x64 (1 rank)	SUPPLY VOLTAGE 1,20 V
REGISTER MODEL N/A	XMP CERTIFIED 2000 MHz / 19-21-21-42-94 / 1,35 V
MANUFACTURING DATE Week 31, 2018	XMP EXTREME 1802 MHz / 17-18-18-39-85 / 1,35 V
MANUFACTURING LOCATION Keelung, Taiwan	SPD REVISION 1.1 / September 2015
REVISION / RAW CARD 0000h / A2 (8 layers)	XMP REVISION 2.0 / December 2013

Danach klickt auf "Report" - "Show delays in nanoseconds" - "File - Export to - Complete HTML Report" und speichert es auf eurer Platte.

[Siehe Bilder]



Thaiphoon Burner / KH4000C19D4/8GX

File Edit EEPROM SMBus Tools View Backup Help

New
 Open... F2
 Open SPD shortcuts...
 Import from Clipboard Ctrl+Ins
 Update Dump with...
 Save Dump Ctrl+S
 Save Dump As...
 Export to...
 Take a screenshot Shift+S
 Exit Ctrl+X

Read Report XMP Editor Dump Browser Compare AMD DCT

Export to...
 Plain Text Report
 Microsoft Excel Report
 HTML Report
 Complete HTML Report
 Clipboard

PART NUMBER DETAILS

JEDEC DIMM Label: 8GB 1Rx8 PC4-2400T-UA2-11

FREQUENCY	CAS	RCD	RP	RAS	RC	RRDS	RRDL	WR	WTRS	WTRL	FAW
1200 MHz	18	17	17	39	55	4	6	18	3	9	26
1500 MHz	17	17	39	55	4	6	18	3	9	26	
15	15	35	49	4	6	16	3	8	23		
15	15	35	49	4	6	16	3	8	23		
13	13	30	43	4	5	14	3	7	20		
13	13	30	43	4	5	14	3	7	20		
11	11	26	37	3	4	12	2	6	17		
11	11	26	37	3	4	12	2	6	17		
667 MHz	10	10	10	22	31	3	4	10	2	5	14

INTEL EXTREME MEMORY PROFILES

Profiles Revision: 2.0
 Profile 1 (Certified) Enables: Yes
 Profile 2 (Extreme) Enables: Yes
 Profile 1 Channel Config: 2 DIMM/channel
 Profile 2 Channel Config: 2 DIMM/channel

XMP PARAMETER	PROFILE 1	PROFILE 2
Speed Grade:	DDR4-4000	DDR4-3604
DRAM Clock Frequency:	2000 MHz	1802 MHz
Module VDD Voltage Level:	1,35 V	1,35 V
Minimum DRAM Cycle Time (tCK):	0,500 ns	0,555 ns
CAS Latencies Supported:	21T,20T,19T,18T,17T,16T,15T,14T,13T,12T,11T,10T	18T,17T,16T,15T,14T,13T,12T,11T,10T
CAS Latency Time (tAA):	9,500 ns	9,433 ns
RAS# to CAS# Delay Time (tRCD):	10,500 ns	9,990 ns
Row Precharge Delay Time (tRP):	10,500 ns	9,990 ns
Active to Precharge Delay Time (tRAS):	21,000 ns	21,625 ns
Active to Active/Refresh Delay Time (tRC):	47,000 ns	47,000 ns
Four Activate Window Delay Time (tFAW):	21,000 ns	19,875 ns
Short Activate to Activate Delay Time (tRRD_S):	4,500 ns	3,885 ns
Long Activate to Activate Delay Time (tRRD_L):	5,000 ns	4,995 ns
Normal Refresh Recovery Delay Time (tRFC1):	350,000 ns	350,000 ns
2x mode Refresh Recovery Delay Time (tRFC2):	260,000 ns	260,000 ns
4x mode Refresh Recovery Delay Time (tRFC4):	160,000 ns	160,000 ns

Show delays in clock cycles

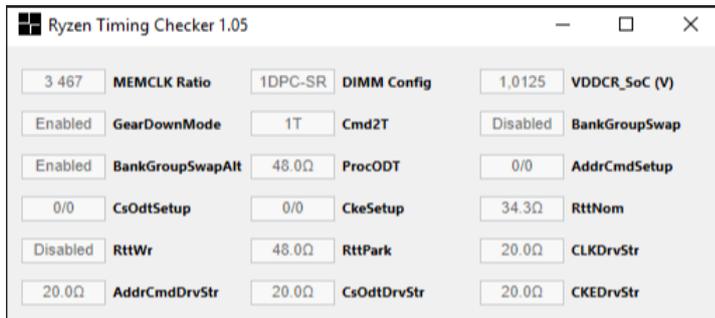
Part Number Search Open when found

0000 - 0FFh 100h - 1FFh Screenshot

SMBus 0 EEPROM 52h SMB 790B:1002 SMBClock 95 kHz

RYZEN TIMING CHECKER

Mit diesem Programm ist es möglich, die einzelnen Widerstände Haupt- und Subtimings auszulesen.



In der oberen Hälfte sieht man die Taktrate – VsoC – GDM & BGS sowie die einzelnen Widerstände.

Im weiteren Verlauf der Anleitung sieht man, dass vor allem ProcODT und die Rtt Werte starken Einfluss auf die Stabilität haben. Die Werte, welche alle auf 20 stehen sind die sogenannten CAD Werte)

14	tCL	278	tRFC	0	tRDRDSCDLR
14	tRCDWR	160,385	tRFC (ns)	Ban 2	tWRWRBAN
15	tRCDRD	14	tCWL	0	tWRWRSCDLR
14	tRP	8	tRTP	0	tWRRDSCDLR
28	tRAS	7	tRDWR	13495	tREF
42	tRC	3	tWRRD	7 786	tREF (µs)
4	tRRDS	1	tWRWRSC	26	tMOD
6	tRRDL	7	tWRWRSD	26	tMODPDA
24	tFAW	7	tWRWRDD	8	tMRD
0	tFAWDLR	1	tRDRDSC	18	tMRDPDA
0	tFAWSLR	5	tRDRDSD	9	tSTAG
4	tWTRS	5	tRDRDDD	2	tPHYWRD
12	tWTRL	1	tCKE	9	tPHYWRL
12	tWR	0	tRPPB	26	tPHYRDL
0	tRCPage	0	tRCPB	9	tRDDATA
3	tRDRDSCL	0	tRRDDL	Disabled	tSTAGLR
3	tWRWRSC	Ban 2	tRDRDBAN	24	tWRMPR

Hier sieht man die verschiedenen Timings, welche in primäre, sekundäre und tertiäre Timings eingeteilt werden – hier im RTC sehr schön in drei Spalten aufgeteilt.

Näheres zu den Timings/Widerständen findest du hier: [Let's Talk DRAM!](#)

RYZEN DRAM CALCULATOR

Der Ryzen DRAM Calculator ist perfekt für Anfänger geeignet, welche sich mit der ganzen Materie noch zu wenig auseinandergesetzt haben. Umso länger man sich mit RAM OC beschäftigt, umso geringer wird der Calculator verwendet. Ihr werdet es noch verstehen, wenn ihr einer von uns seid 😊

Wie lade ich nun mein RAM Kit Profil in den Calculator?

Klickt dort auf "Import XMP" und ladet den eben gespeicherten Report in den Calculator. Stellt noch den "Processor" richtig ein. Achtet darauf, ob auch "Memory Type" korrekt übernommen wurde, wenn nicht, habt ihr ja in Thaiphoon Burner euren IC bereits ausgelesen (Achtung, bei zb. Hynix CJR ICs sollte auch die "Profile Version" auf "V1" gestellt werden). Nun noch die "Frequency" (Hier stellt eure gewünschte Taktrate ein) in meinem Beispiel 3466 einstellen und anschließend klickt man auf "Calculate SAFE oder FAST".

The screenshot shows the Ryzen DRAM Calculator interface. The top bar displays "DRAM Calculator for Ryzen™ 1.4.0 by 1usmus" and "Safe preset 3200" for a Kingston KHX4000C19D4/8GX K4A8G085WB-BCRC. The interface is divided into several sections:

- Processor:** Ryzen + gen
- Memory Type:** Samsung B-die
- Profile version:** Debug
- Memory Rank:** 1
- Frequency (MT/s):** 3200
- BCLK (100-104.8):** 100
- DIMM Modules:** 2
- Task system:** Synthetics

The main area displays a grid of timing parameters with their current values and recommended values:

Parameter	Current	Recommended
tCL (CAS) ns	10	9,500
tRCDWR ns	10	10,500
tRCRD ns	10	10,500
tRP ns	10	10,500
tRAS ns	20	21,000
tRC ns	30	47,000
tRFC ns	191.875	350,000
tRRDS ns	4.375	4,500
tRRDL ns	5	5,000
tFAW ns	20	21,000
tCL	16	16
tRCDWR	16	16
tRCRD	16	16
tRP	16	16
tRAS	32	32
tRC	48	48
tRRDS	7	7
tRRDL	8	8
tFAW	32	32
tFAWDLR	0	0
tFAWSLR	0	0
tWTRS	4	4
tWTRL	12	12
tWR	24	24
tRCPage	0	0
tRRDR SCL	3	3
tWRWR SCL	3	3
tRFC	307.2	307.2
tRFC 2	228.2	228.2
tRFC 4	140.4	140.4
tRFC (alt)	312	312
tRFC 2 (alt)	231.8	231.8
tRFC 4 (alt)	142.6	142.6
tCWL	16	16
tRTP	8	8
tRDWR	6	6
tWRRD	3	3
tWRWR SC	1	1
tWRWR SD	7	7
tWRWR DD	7	7
tRRDR SC	1	1
tRRDR SD	5	5
tRRDR DD	5	5
tCKE	8	8

Additional settings include:

- Voltage Block (voltage range):** DRAM Voltage (1.34, 1.350, 1.360), SOC Voltage (0.9875, 1.03125)
- Misc items:** Power Down mode (Enabled), Gear Down mode (Enabled), Command rate (1T)
- Termination Block Ω:** procODT (53, 48, 43.6), RTT_NOM* (RZQ/7(34)), RTT_WR (OFF), RTT_PARK (RZQ/5(48), RZQ/6(40), RZQ/7(34))
- CAD_BUS Block Ω:** CAD_BUS ClkDrv (20, 24, 30), CAD_BUS AddrCmdDrv (20, 24, 30), CAD_BUS CsOdtDrv (20, 24, 40), CAD_BUS CkeDrv (20, 24, 60)

At the bottom, there are buttons for "Screenshot", "Reset", "Import XMP", "Save settings", "R - XMP", "Calculate SAFE", "Calculate FAST", and "Calculate EXTREME".

Hinweis: „Profile Version“ wird in 3 Stufen angegeben:

V1 steht für sehr „high end“ Speicher

V2 für nicht gerade guten Speicher

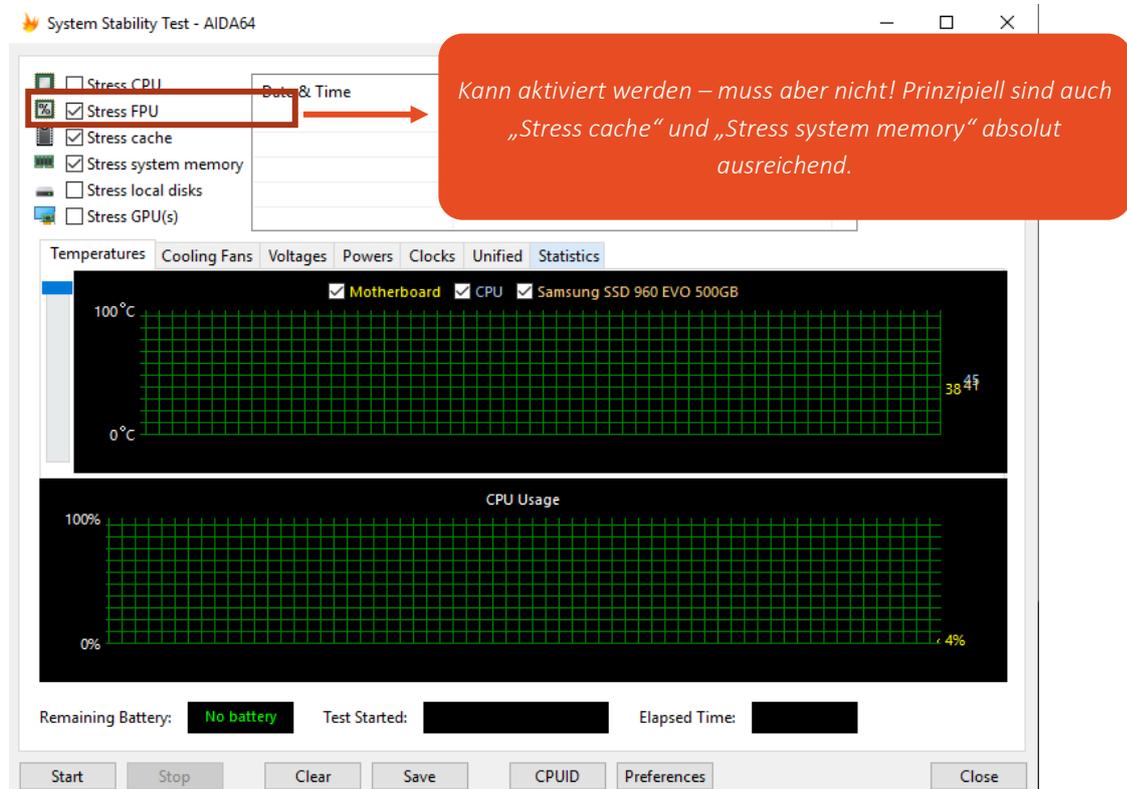
Debug wird eigentlich für die Allgemeinheit verwendet

Bei Samsung B-Die und Hynix CJR kann ruhig das V1 Profil verwendet werden (Probiert es einfach aus, ob euer Speicher mit verschärften Haupttimings zurechtkommt)

Genauer besprechen wir in der Anleitung selbst.

AIDA64

Aida64 eignet sich perfekt um die Stabilität der RAM OC Profile zu testen. Was Aida64 aber ganz besonders macht ist, dass man damit perfekt die Spannung von VDIMM/VSoC/VCORE ausloten kann. (Auch mit der Gratisversion möglich – keinerlei Beschränkungen bez. Stabilitätstest.)



Mit Stress FPU/cache/system memory sollte Aida für mind. 60min überstehen!

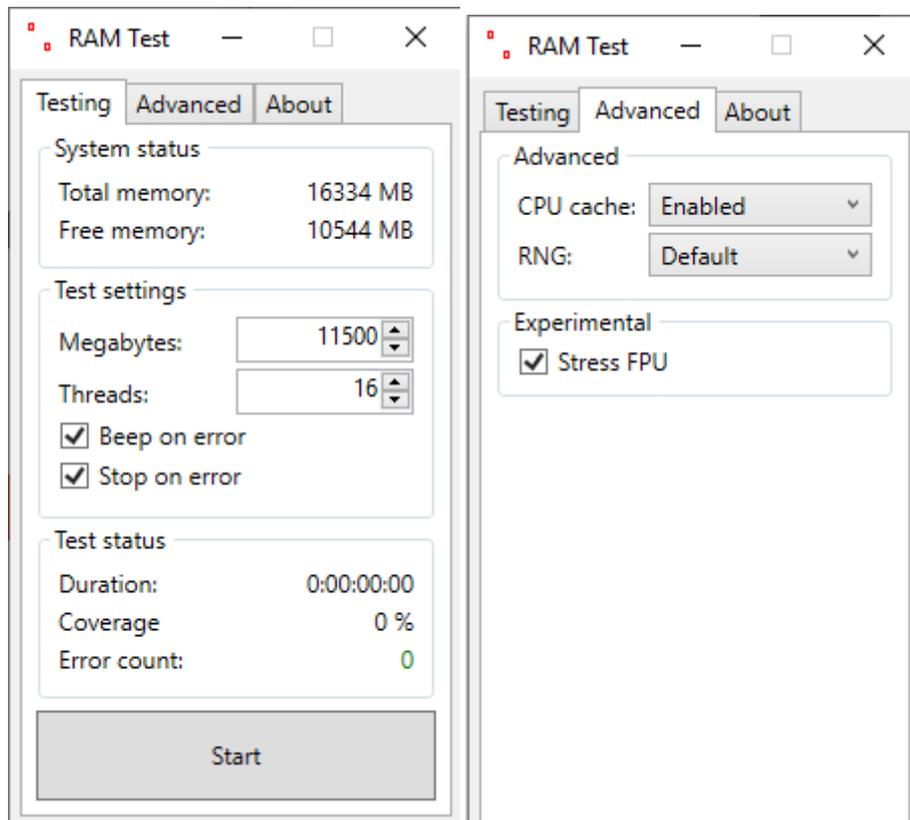
ACHTUNG: Inkl. FPU wird eine sehr extreme „Hitze“ erzeugt – Sollte nur der Boxed Kühler verbaut sein, oder es auch keinen guten Airflow im Gehäuse geben, empfehle ich euch **nur mit „cache“ und „system memory“ zu testen**. Auch damit ist es gut möglich, alles stabil zu bekommen.

Sollte nur „Stress cache“ aktiviert sein, kann man perfekt die VSoC ausloten.

ACHTET AUF EINE AUSREICHENDE KÜHLUNG EURER KOMPONENTEN!

KARHU RAM TEST

Karhu ist für mich und auch bestimmt für viele andere RAM Ocler da draußen, das non plus ultra, wenn es um Stabilitätstests für RAM OC Profile geht. Es kostet zwar ca. 10 Euro für eine lebenslange Lizenz, das Geld ist hier aber sehr gut angelegt. Immerhin dauert es eine lange Zeit, das RAM Profil auf Stabilität zu überprüfen. Karhu stellte sich als schnellste und effizienteste Programm für dieses Vorhaben heraus. (Ja, auch als Windowsprogramm unglaublich gut).



Für Single Rank Module (2x8GB) braucht das Programm ca. 2 – 3 Stunden.

Für Dual Rank Module (2x16GB) braucht das Prgoramm ca. 4 – 6 Stunden.

ACHTUNG: Inkl. FPU wird eine sehr extreme „Hitze“ erzeugt – Sollte nur der Boxed Kühler verbaut sein, oder es auch keinen guten Airflow im Gehäuse geben, empfehle ich euch **nur mit „CPU cache“ zu testen**. Auch damit ist es gut möglich, alles stabil zu bekommen.

ACHTET AUF EINE AUSREICHENDE KÜHLUNG EURER KOMPONENTEN!

TESTMEM5

TM5 dient als schneller Stabilitätstest. Die dazugehörige Config Datei nicht vergessen! (Siehe Downloadbereich)

The screenshot shows the TestMem5 v0.12 application window. It is divided into several sections:

- Processor:** AMD Ryzen 7 2700X Eight-Core, CPU ID: AMD (17 · 8 · 2) x16, Clock: 3700 MHz, Used: 16, SSE: 29.4 sec/Gb.
- Memory:** Total: 16335Mb, Available: 534Mb, PageFile: 19016Mb, Used by test: 864Mb x16.
- Tests:** A row of 15 numbered buttons (0-14). Buttons 6, 12, and 10 are highlighted. Below the buttons, it says "Tests: 6, 12, 2, 10" and "Simple Memory Test", 477, 8Mb.
- Status:** Time: 1m 42s, Cycle: 1, Error(s): 5.
- Customize:** Default @1usmus_v2, Start testing at 23:05, 864Mb x16. Below this are four lines of garbled text.
- testmem.tz.ru:** A menu with buttons for Home, Mail, Load config & exit, and Exit.

Für Single Rank Module (2x8GB) braucht das Programm ca. 20min -30min.

Für Dual Rank Module (2x16GB) braucht das Programm ca. 40min – 60 min.

DAS PROGRAMM ERSETZT KEINEN VOLLSTÄNDIGEN TEST MIT KARHU!

LET'S TALK DRAM

Hier verlinke ich auf eine sehr gute Übersicht der einzelnen Widerstände sowie Timings.

Parameter	Function	Values
Memory clocks	Added dividers for memory clocks up to DDR4-4000 without refclk adjustment. Please note that values greater than DDR4-2667 is overclocking . Your mileage may vary (as noted by our big overclocking warning at the end of this blog).	133.33MT/s intervals (2667, 2933, 3067, 3200, 3333, 3466, 3600, 3733, 3866, 4000)
Command rate (CR)	The amount of time, in cycles, between when a DRAM chip is selected and a command is executed. 2T CR can be very beneficial for stability with high memory clocks, or for 4-DIMM configurations.	2T, 1T
ProcODT (CPU on-die termination)	A resistance value, in ohms, that determines how a completed memory signal is terminated. Higher values can help stabilize higher data rates. Values in the range of 60-96 can prove helpful.	Integer values (ohms)
tWCL/tWL/tCWL	CAS Write Latency, or the amount of time it takes to write to the open memory bank. WCL is generally configured equal to CAS or CAS-1. This can be a significant timing for stability, and lower values often prove better.	Integer values (cycles)
tRC	Row cycle time, or the number of clock cycles required for a memory row to complete a full operational cycle. Lower values can notably improve performance , but should not be set lower than tRP+tRAS for stability reasons.	Integer values (cycles)
tFAW	Four activation window, or the time that must elapse before new memory banks can be activated after four ACTIVATE commands have been issued. Configured to a minimum 4x tRRD_S, but values >8x tRRD_S are often used for stability.	Integer values (ns)
tWR	Write recovery time, or the time that must elapse between a valid write operation and the precharging of another bank. Higher values are often beneficial for stability, and values < 8 can quickly corrupt data stored in RAM.	Integer values (ns)
CLDO_VDDP	Voltage for the DDR4 PHY on the SoC. Somewhat counterintuitively, lowering	Integer values (V)

Parameter	Function	Values
	<p>VDDP can often be more beneficial for stability than raising CLDO_VDDP. Advanced overclockers should also know that altering CLDO_VDDP can move or resolve memory holes. Small changes to VDDP can have a big effect, and VDDP cannot not be set to a value greater than VDIMM-0.1V (not to exceed 1.05V). A cold reboot is required if you alter this voltage.</p> <p>Sidenote: pre-1.0.0.6 BIOSes may also have an entry labeled “VDDP” that alters the external voltage level sent to the CPU VDDP pins. This is not the same parameter as CLDO_VDDP in AGESA 1.0.0.6.</p>	
tRDWR / tWRRD	Read-to-write and write-to-read latency, or the time that must elapse between issuing sequential read/write or write/read commands.	Integer values (cycles)
tRDRD / tWRWR	Read-to-read and write-to-write latency, or the time between sequential read or write requests (e.g. DIMM-to-DIMM, or across ranks). Lower values can significantly improve DRAM throughput, but high memory clocks often demand relaxed timings.	Integer values (cycles)
Geardown Mode	Allows the DRAM device to run off its internally-generated ½ rate clock for latching on the command or address buses. ON is the default for speeds greater than DDR4-2667, however the benefit of ON vs. OFF will vary from memory kit to memory kit. Enabling Geardown Mode will override your current command rate.	On/Off
Rtt	Controls the performance of DRAM internal termination resistors during nominal, write, and park states.	Nom(inal), WR(ite), and Park integers (ohms)
tMAW	Maximum activation window, or the maximum number of times a DRAM row can be activated before adjacent memory rows must be refreshed to preserve data.	Integer values (cycles)
tMAC	Maximum activate count, or the number of times a row is activated by the system	Integer values (cycles)

Parameter	Function	Values
	before adjacent row refresh. Must be equal to or less than tMAW.	
tRFC	Refresh cycle time, or the time it takes for the memory to read and re-write information to the same DRAM cell for the purposes of preserving information. This is typically a timing automatically derived from other values.	Integer values (cycles)
tRFC2	Refresh cycle time for double frequency (2x) mode. This is typically a timing automatically derived from other values.	Integer values (cycles)
tRFC4	Refresh cycle time for quad frequency (4x) mode. This is typically a timing automatically derived from other values.	Integer values (cycles)
tRRD_S	Activate to activate delay (short), or the number of clock cycles between activate commands in a different bank group.	Integer values (cycles)
tRRD_L	Activate to activate delay (long), or the number of clock cycles between activate commands in the same bank group.	Integer values (cycles)
tWR	Write recovery time, or the time that must elapse between a valid write operation and the precharging of another bank. Higher values are often better for stability.	Integer values (ns)
tWTR_S	Write to read delay (short), or the time between a write transaction and read command on a different bank group.	Integer values (cycles)
tWTR_L	Write to read delay (long), or the time between a write transaction and read command on the same bank group.	Integer values (cycles)
tRTP	Read to precharge time, or the number of clock cycles between a READ command to a row and a precharge command to the same rank.	Integer values (cycles)
DRAM Power Down	Can modestly save system power, at the expense of higher DRAM latency, by putting DRAM into a quiescent state after a period of inactivity.	On/Off

Quelle: <https://community.amd.com/community/gaming/blog/2017/05/25/community-update-4-lets-talk-dram>

RAM OC ANLEITUNG - ANFÄNGER

Bei dieser Anleitung zeige ich euch anhand eines Beispiels, wie **mein Vorgehen für RAM OC** ist. Ich selbst lerne immer wieder was Neues dazu und würde mein Vorgehen **nicht als non plus ultra** beschreiben, aber es wird da draußen sicherlich ein paar Leuten helfen können.

Nun zum Beispiel – es wird hier mit meinen [Samsung B-Die](#) Kit versucht, 3466CL14 FAST Settings stabil zu bekommen.

Hardware:

CPU: 2700x inkl. Precision Boost Overdrive - LLC Mode 3

Kühler: Scythe Mugen 5

RAM: Hyper X Predator 4000 MHz CL19 2x8GB SR

Mainboard: MSI X470 GPC mit AGESA 1.0.0.6

Wie im Sektor [Thaiphooon Burner](#) beschrieben, ladet den vollständigen HTML Report in den [DRAM Calculator](#).

DRAM Calculator for Ryzen™ 1.4.0 by 1usmus **Fast preset** 3466 Kingston KHX4000C19D4/8GX K4A8G085WB-BCRC

Main Advanced Power Supply System Additional calculators Help About

Processor Ryzen + gen

Memory Type Samsung B-die

Profile version V1

Memory Rank 1

Frequency (MT/s) 3466

BCLK (100-104.8) 100

DIMM Modules 2

Task system Synthetics

Profile	Current
tCL (CAS) ns	9,500 / 8,078
tRCDWR ns	10,500 / 8,078
tRCDRD ns	10,500 / 8,656
tRP ns	10,500 / 8,078
tRAS ns	21,000 / 16,157
tRC ns	47,000 / 24,235
tRFC ns	350,000 / 159,838
tRRDS ns	4,500 / 2,308
tRRDL ns	5,000 / 3,462
tFAW ns	21,000 / 13,849

tCL	14	tRFC	277.3
tRCDWR	14	tRFC 2	206
tRCDRD	15	tRFC 4	126.8
tRP	14	tRFC (alt)	332.7
tRAS	28	tRFC 2 (alt)	247.2
tRC	42	tRFC 4 (alt)	152.1
tRRDS	4	tCWL	14
tRRDL	6	tRTP	8
tFAW	24	tRDWR	7
tFAWDLR	0	tWRRD	3
tFAWSLR	0	tWRWR SC	1
tWTRS	4	tWRWR SD	7
tWTRL	12	tWRWR DD	7
tWR	12	tRDRD SC	1
tRCPage	0	tRDRD SD	5
tRDRD SCL	3	tRDRD DD	5
tWRWR SCL	3	tCKE	1

Voltage Block (voltage range)

	Min.	Rec.	Max
DRAM Voltage	1.4	1.41	1.43
SOC Voltage		1.000	1.03125

Misc items

Power Down mode: Disabled BGS Disabled

Gear Down mode: Disabled BGS alt Enabled

Command rate: 1T

Termination Block Ω

	Rec.	Alt. 1	Alt. 2
procODT	53	53	60
RTT_NOM*	RZQ/7(34)	RZQ/7(34)	RZQ/7(34)
RTT_WR	OFF	OFF	OFF
RTT_PARK	RZQ/4(60)	RZQ/3(80)	RZQ/4(60)

RZQ = 240 ohm, for example RZQ/3 = 240/3 = 80 etc.
* RTT_NOM Disabled or RZQ/7 (34 ohm)

CAD_BUS Block Ω

	Rec.	Alt. 1	Alt. 2
CAD_BUS ClkDrv	20	24	30
CAD_BUS AddrCmdDrv	20	24	30
CAD_BUS CsOdtDrv	20	24	40
CAD_BUS CkeDrv	20	24	60

Screenshot Import XMP Reset Save settings

R - XMP Calculate SAFE Calculate FAST Calculate EXTREME

Was bedeutet SAFE bzw. FAST?

Hier unterscheiden sich hauptsächlich die sekundären und tertiären Timings (Subtimings) - Teilweise aber auch die Haupttimings. Bei FAST werden zusätzlich die Subtimings mehr angezogen und geschärft, damit wird auch die Latenz verringert und die Durchsätze erhöht (Schreib/Lese/Kopier).

Wie gehen wir nun weiter vor?

Vorerst setzen wir nur mal die „Haupttimings“ und sehen, ob wir einen erfolgreichen Boot haben. Wir stellen ins BIOS nur mal die ersten 5 Timings ein – die restlichen Timings lassen wir an dieser Stelle unberührt. Ich

möchte euch hier einen langsamen Weg in die Thematik bieten. Jedoch ist bereits jetzt die rechte Seite des Calculators sehr wichtig– Der erste Bereich behandelt die Spannung auf den RAM sowie die VSoC.

Der zweite Block „Termination Block“ und der dritte Block „CAD BUS Block“ geben verschiedene Widerstände an – diesen Widerstände werden wir uns gleich am Anfang widmen, immerhin sind diese, neben der korrekten Spannung, wichtig für einen erfolgreichen Boot eures gewünschten RAM OC Profils.

Hier kann man es mit zwei Vorgehensweisen versuchen - entweder von unten nach oben tasten bzw. umgekehrt. In meinem Beispiel setzen wir die Werte unten an und testen durch.

Nun widmen wir uns der rechten Spalte im Calculator:

DRAM Voltage wird hier 1,40V - 1,43V angegeben - gut, dann fangen wir mal mit 1,40V an.

SoC Voltage wird mit 1,00V und 1,03125V angegeben - versucht hier mal 1,00V - oder auch drunter

PowerDownMode lt. Calculator auf **Disabled**- wir lassen es deaktiviert (gut für die Latenz)

GearDownMode stellen wir auf alle Fälle auf **Enabled** (trägt sehr gut zur Stabilität bei - man verliert aber bei der Latenz ein wenig)

BankGroupSwap wird **deaktiviert** (Kann mit neuem Agesa nicht mehr umgestellt werden)

Bei Dual Rank Module (2x16GB) empfiehlt es sich BGS aktiviert zu lassen.

Jetzt kommen wir zu zwei sehr wichtigen Blöcken - **Termination & CAD Block**

Wir versuchen mal folgende Werte ins BIOS einzuspielen:

ProcODT auf 43 Ohm

RttNom auf 34,3 Ohm

RttWr OFF

RttPark 48 Ohm

CAD alle mal auf 20 Ohm

RZQ/1 = 240 Ohm

RZQ/2 = 120 Ohm

RZQ/3 = 80 Ohm

RZQ/4 = 60 Ohm

RZQ/5 = 48 Ohm

RZQ/6 = 40 Ohm

RZQ/7 = 34 Ohm

Bevor man alle Werte ins BIOS einspielt und anschließend speichert, empfehle ich euch unbedingt eine Tabelle für eure Versuche zu führen. Danke an [@stinger2k](#) für die tolle Excel Tabelle - Auch perfekt dazu geeignet um seine CAD Werte ausloten zu können.

[RAM Analyse Final Release TABELLE](#)

Das mach ich jetzt auch für euch und wir sehen uns gemeinsam das Verhalten zu meinem RAM/CPU/MB an. Werde euch hier die oben genannten Werte auch genauer erklären und zeigen, wo man ansetzen kann, um Fehler bei AIDA/Karhu/TM5 auszumerzen.

Los gehts!

Hier nochmal die eingestellten Werte in der Excel Tabelle:

Basis	
Frequency	3466
Dimm Modules	2
DRAM V	1,4
SOC V	0,9750
Dual/Single Rank	SR
GDM	on
PDM	off
Command rate	1T
BGS	off
BGS (alt)	on
procODT	43
RttNom	34
RttWr	0
RttPark	48
CAD ClkDrv	20
CAD AddrCmdDrv	20
CAD CsOdtDrv	20
CAD CkeDrv	20
tCL	14
tRCDWR	14
tRCDRD	15
tRP	14
tRAS	28

Nachdem wir die Werte ins BIOS übernommen haben, speichern wir noch die Werte in das OC Profil, übernehmen alles mit F10 und starten die Kiste mal neu.

Und siehe da, die Kiste startet ein paar Mal neu und *setzt den RAM auf das Standardprofil zurück* - hier haben wir also das erste "**Limit**", welches wir umschiffen müssen.

Hier kann man an zwei Schrauben drehen, nämlich ProcODT und VSoC.

Alles andere lassen wir mal unberührt und setzen **ProcODT eine Stufe höher auf 48 Ohm.**

Hier kann es auch RAM Kits geben, welche von Haus aus eine höhere ProcODT Stufe bevorzugen - 60 bzw. 68 Ohm.

Sobald ihr am Desktop angekommen seid, überprüft mit Ryzen Timing Checker eure (Sub)Timings sowie Widertsände und gleicht diese mit der Excel Tabelle ab.

Jetzt werden sich wahrscheinlich ein paar Leute fragen, warum zum Teufel fangen wir so tief an und übernehmen nicht einfach die Werte vom Calculator mit 53 Ohm?

Ich möchte euch mit meinem Beispiel hier auch gleich die limitierenden Faktoren aufzeigen - [@Reous](#) hat dazu einen wundervollen [Sammelthread auf Hardwareluxx](#) erstellt und behandelt genau das Thema, somit könnt ihr in Zukunft auch leichter verstehen, was euch gerade im Weg steht und euer RAM OC Profil nicht stabil zu bekommen ist - Klar, ein wenig aufwendiger, aber wenn man sich schon mit RAM OC auseinandersetzt, machen die paar Minuten mehr Aufwand das Kraut auch nicht fett 😊

Zitat Reous:

"Die ProcODT hat einen erheblichen Einfluss auf die Stabilität und auf den möglichen stabilen Takt. Bei den getesteten AM4 Mainboards und Arbeitsspeicher konnte ich immer eine Gemeinsamkeit feststellen. Wenn man einen gewissen ProcODT Wert überschreitet bzw. nicht mehr booten kann, wird der RAM instabil oder ist nur mit sehr viel Mühe stabil zu bekommen. Der RAM IC Hersteller spielt hierbei keine Rolle. Für mich stellt sich dies dar, wie eine weitere Art der IMC Limitierung.

*Der ProcODT Wert selbst wird von zwei Faktoren bestimmt, dem RAM selbst und dem verwendeten Mainboard.
- Mehrere RAM Kits gleicher Serie, können unterschiedliche ProcODT Werte bevorzugen.
- Je qualitativ hochwertiger das Mainboard, desto ein geringerer ProcODT Wert ist einstellbar."*

Wir haben nun ProcODT auf 48 Ohm geändert und wir schauen mal, ob die Kiste nun booten will - **und siehe da, es funktioniert**. Werden euch gleich mal Bluescreens präsentiert? Hier kann es helfen, die Spannung am RAM um 0,01V und/oder auch die ProcODT um noch eine Stufe zu erhöhen!

HILFE, ein Boot ist bei mir noch immer nicht möglich!?

(Sollte hier kein Boot möglich sein, obwohl die Spannung korrekt vergeben wurden, machen wir mal kurz einen Abstecher zu ProcODT/Rtt/CAD Werte und loten diese mal aus, damit auch ein Boot möglich ist)

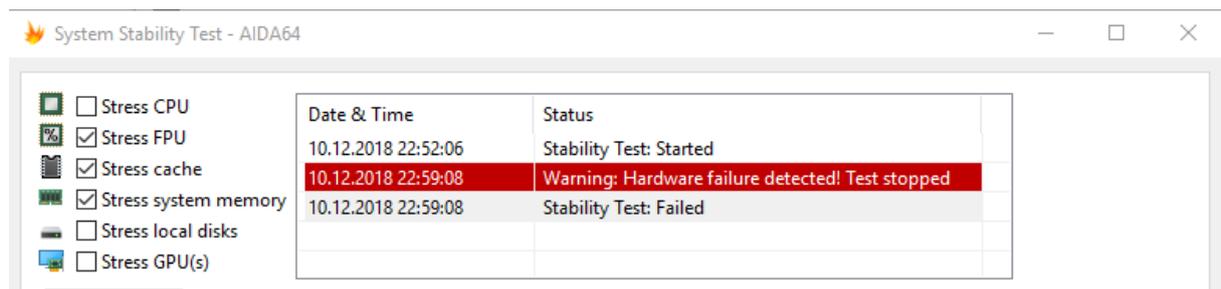
Jetzt müssen wir natürlich noch die Stabilität testen, aber womit fängt man an?

Lotet als erstes Mal die RAM/VSoC/VCORE Spannung mit AIDA64 aus - dazu stellt folgendes ein (auch mit Free Version möglich). Lasst dazu [AIDA64](#) mal für ca. 30min laufen.

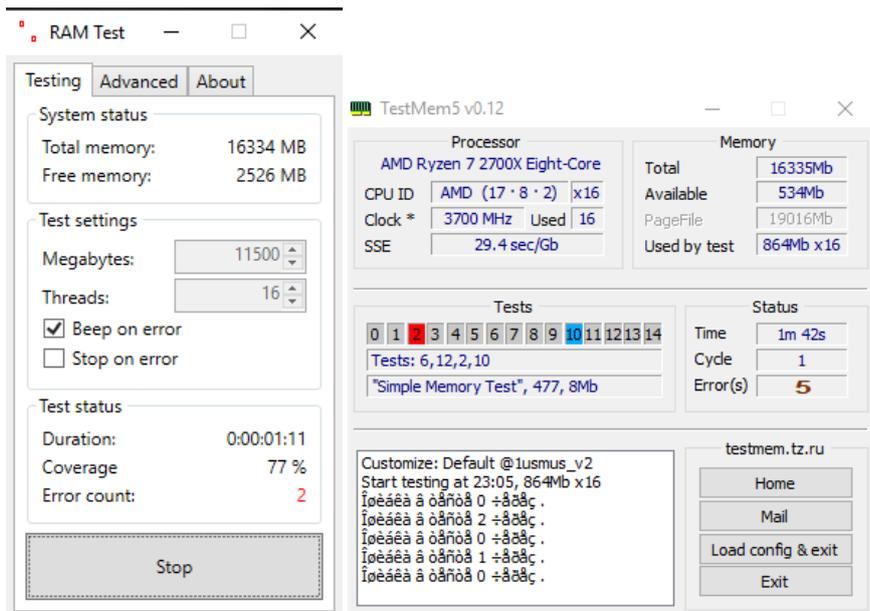
Zuerst testen wir mit den im Aida Part erwähnten 3 Einstellungen (FPU/cache/system memory).

Sollte Aida schnell einen Fehler auswerfen, liegt es sehr wahrscheinlich an der **zu geringen Spannung** am RAM. Wir machen hier noch kurz einen Gegentest mit Karhu und TM5.

Der Gegentest mit **Karhu/TM5** bestärkt meine Vorahnung, schnelle und **mehrere Fehler bei Karhu können auf VDIMM/VSOC/ProcODT hinweisen**.



Viele Fehler sind eigentlich immer schön zu sehen, da man da leichter agieren kann, im Gegensatz zu einem späten Fehler bei Karhu (In Part II gibt es mehr dazu). Bei Karhu sollten ca. 2,0 - 2,5GB für euer System frei bleiben.



Alle drei Tests bestätigen uns, dass es Fehler bei der Spannung gibt. Nun, wir machen hier zusätzlich noch einen Test mit Aida64 und aktivieren hier nur „cache“ – dieser Test zeigt uns, ob VSoC zu gering eingestellt ist. Sprich, wir können dann im BIOS/Command Center/TurboVCore (ASUS)/usw... die VDIMM (DRAM VOLTAGE) sowie die VSoC gleich ein wenig erhöhen (geht hier in kleinen Schritten nach oben, bis Aida64 stabil läuft).

Wir erhöhen die VDIMM mal um 0,01V auf 1,41V und testen wieder von vorne. **Bei meinem Kit musste ich mit der VDimm auf 1,43V hochgehen - auch die VSoC wurde auf 1,00V erhöht.**

So Aida64 läuft nun ohne Probleme - Nun wird noch mit TM5 und Karhu getestet.

Sollten hier Fehler auftauchen, gehen wir wie folgt vor: **ProcODT, CAD dann Rtt Werte anpassen.**

Los gehts mit den Stabilitätstests von Karhu und TM5.

The image shows three windows from a Windows desktop:

- Ryzen Timing Checker 1.05:** A configuration tool for AMD Ryzen processors. It features a grid of settings for various memory and timing parameters. Key settings include MEMCLK Ratio (3.467), GearDownMode (Enabled), BankGroupSwapAlt (Enabled), CsOddtSetup (0/0), RttWr (Disabled), AddrCmdDrvStr (20.0Ω), tCL (14), tRC (42), tRRDS (4), tFAW (24), tWTR (12), tRCPage (0), tRRDSCL (3), DIMM Config (1DPC-SR), Cmd2T (Disabled), ProcODT (0/0), CkeSetup (34.3Ω), RttPark (20.0Ω), CsOddtDrvStr (20.0Ω), tRFC (278), tRFC (ns) (160,385), tCWL (14), tRTP (8), tRDWR (7), tWRRD (3), tWRWRS (1), tWRWSD (7), tWRWDD (7), tRDRDSC (1), tRDRDSD (5), tRDRDDD (5), tCKE (1), tRPPB (0), tRCPB (0), tRRDDL (0), tRDRDBAN (Ban 2), VDDCR_SoC (V) (1,0000), BankGroupSwap (Disabled), AddrCmdSetup (0/0), RttNom (34.3Ω), CLKDrvStr (20.0Ω), CKEDrvStr (20.0Ω), tRDRSDCLR (0), tWRWRBAN (Ban 2), tWRWRSCLR (0), tWRRDSDCLR (0), tREF (13495), tREF (µs) (7.786), tMOD (26), tMODPDA (26), tMRD (8), tMRDPDA (18), tSTAG (9), tPHYWRD (2), tPHYWRL (9), tPHYRDL (26), tRDDATA (9), tSTAGLR (Disabled), and tWRMPR (24).
- TestMem5 v0.12:** A memory testing utility. It displays system information: Processor (AMD Ryzen 7 2700X Eight-Core), CPU ID (AMD (17 · 8 · 2) x16), Clock (3700 MHz), SSE (0 mS/Gb), Memory (Total: 16335Mb, Available: 14752Mb, PageFile: 4025Mb, Used by test: [blank]). The Tests section shows a sequence of numbers: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14, with a sub-sequence: ...10,5,1,4,3,0,13,9,7,8,1,11,14. Status: Time 22m 15s, Cycle 5, Error(s) [blank]. A message box indicates: "Customize: Default @1usmus_y2, Start testing at 23:39, 880Mb x16, Testing completed in 22m 15s, no errors." Buttons for Home, Mail, Load config & exit, and Exit are visible.
- vdimm.txt - Editor:** A text editor window showing the file path "VDIMM 1,43V" and a message box from TestMem5 v0.12: "The testing is completed, of errors is not detected." with an OK button.

Wie in [TestMem5](#) Teil erwähnt, dient das Programm als Schnelltest – solltet ihr mit euren Haupttimings bis hier her gekommen sein, könnt ihr auch mal **die Subtimings ins BIOS einspielen und einen weiteren Lauf mit Aida64 und TM5 machen** (Orientiert euch bei den Subtimings mal an die „SAFE“ Settings des [DRAM Calculators](#))

Wie lange sollte man mit Karhu testen?

Hier empfiehlt es sich, den ersten Lauf bis 10.000% zu machen - danach schaltet euren PC für ein paar Minuten aus, startet neu und lässt einen weiteren Lauf in Karhu bis mind. 5000% laufen.

[Fehleranalyse bei Karhu](#)

The image shows two windows from the Karhu testing suite. The 'RAM Test' window is in the foreground, displaying the following information:

- System status:** Total memory: 16334 MB, Free memory: 3282 MB
- Test settings:** Megabytes: 11500, Threads: 16, Beep on error, Stop on error
- Test status:** Duration: 0:06:13:19, Coverage: 25721 %, Error count: 0
- A 'Stop' button is visible at the bottom of the test window.

The 'Ryzen Timing Checker 1.05' window is visible in the background, showing a grid of timing parameters with their current values and dropdown menus for configuration. Some parameters include 'Ban 2' or 'Disabled' options.

PROCODT/RTT/CAD – STABILITÄT FÜR BOOT/KARHU/TM5

ProcODT und Rtt sind für die Stabilität und auch für einen erfolgreichen Bootvorgang sehr wichtig. Solltet ihr hier Probleme haben überhaupt einen erfolgreichen Boot zu sehen bzw. auch später bei Karhu einen Fehler präsentiert bekommt, kann es euch hier helfen ein paar verschiedene Settings zu probieren und diese auch zu dokumentieren – Ja... Verdammt... Schreibt so gut wie alles mit... Glaub mir, ihr werdet das brauchen.

Bei Single Rank/Dual Rank Module:

ProcODT	48	53	60	68
---------	----	----	----	----

Wählt den geringsten Wert aus, welcher zu einem erfolgreichen Boot führt!

Umso höher die Taktstufe, umso mehr kann eine höhere ProcODT euch helfen, das Setting stabil zu bekommen. Es gibt auch RAM Kits, welches eine von Haus aus höhere ProcODT bevorzugen.

Zusätzliche Ideen für ein paar Kombinationen aus ProcODT und Rtt Werten:

SINGLE RANK	Test 1	Test 2	Test 5	Test 6	Test 9	Test 10	Test 3	Test 4	Test 7	Test 8	Test 10	Test 11
procODT	48	48	53	53	60	60	48	48	53	53	60	60
RttNom	34	34	34	34	34	34	0	0	0	0	0	0
RttWr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RttPark	48	60	48	60	48	60	48	60	48	60	48	60

DUAL RANK	Test 1	Test 2	Test 5	Test 6	Test 9	Test 10	Test 3	Test 4	Test 7	Test 8	Test 10	Test 11
procODT	48	53	48	53	48	48	48	53	48	53	53	53
RttNom	34	34	0	0	40	48	34	34	0	0	40	48
RttWr	0	0	80	80	0	0	80	80	80	80	0	0
RttPark	0	0	240	240	0	0	240	240	240	240	0	0

(HINWEIS: Bei Dual Rank kann es sein, dass die ProcODT bereits bei 60 bzw. 68 Ohm steht – was auch normal ist! Konzentriert euch bei meiner Liste mehr auf die Rtt Werte)

Das sind hier nur Anhaltspunkte, wie hoch die ProcODT bei euch genau sein muss, müsst ihr bitte selbst ausloten – wählt zumindest immer die geringste Stufe, welche euch einen Boot ermöglicht. In höheren Taktbereichen solltet ihr auch die ProcODT nach oben anpassen – für die Stabilität sehr wichtig.

Hier mal ein kurzes Beispiel, um euch die Materie näher zu bringen:

Karhu läuft mit folgenden Einstellungen 48/0/0/48 bis ca. 5000%. Dann empfiehlt es sich hier als Gegentest mal 48/0/0/60; 53/0/0/48; 60/0/0/48 zu nehmen. Hier kann mal relativ gut sehen, ob die Änderungen der einzelnen Widerstände zu einer Verbesserung oder eine Verschlechterung oder vlt. sogar zur kompletten Stabilität führt.

Auch die CAD Werte können in diesem Beispiel zum Erfolg führen – sollten die verschiedenen ProcODT Stufen keine Verbesserung hervorrufen, dann stell die CAD Werte mal alle auf 20-20-20-20; 24-24-24-24; 30-30-30-30; 30-30-40-60 und testet die oben genannten ProcODT/Rtt Stufen jeweils mit den verschiedenen CAD Werten nochmals durch. Auch solche Einstellungen können euch schlussendlich den Erfolg bringen.

Ist es noch immer nicht möglich, die Settings stabil zu bekommen, kannst du erstens mal [hier](#) schauen, ob du die Subtimings zu straff angezogen hast bzw. auch [hier](#) im Forum mal nachfragen.

7% - 100%	Frühe und vermehrte Fehler liegen an DRAM Voltage/VSoC/ProcODT . Hast du mit Aida die Spannungen ausgelotet?
100% - 3.500%	<p>Vereinzelte Fehler in diesem Bereich deuten auf falsch gesetzte ProcODT und Rtt Werte hin. Siehe Punkt „Wie lote ich ProcODT und Rtt richtig aus?“</p> <p><i>Auch Gegenteil mit verschiedenen CAD Werten können helfen – wenn ihr zb. Alle auf 20 stehen habt, stellt einfach mal alle auf 24 um und schaut euch das Ergebnis an. Wenn besser, weiterhin verfolgen, wenn nicht, zurück zu Rtt Werten!</i></p> <p>Auch zu straffe Subtimings können hier Fehler ausgeben!</p>
3.500% - 5.000%	<p>Hier könnte man vorerst noch mit einer höheren Stufe ProcODT bzw. mit höheren oder tieferen Rtt Werten gegentesten und darauf achten, welche Werte stabiler laufen.</p> <p><i>Auch Gegenteil mit verschiedenen CAD Werten können helfen – wenn ihr zb. Alle auf 20 stehen habt, stellt einfach mal alle auf 24 um und schaut euch das Ergebnis an. Wenn besser, weiterhin verfolgen, wenn nicht, zurück zu Rtt Werten!</i></p> <p>Auch zu straffe Subtimings können hier Fehler ausgeben!</p>
5.000% - 10.000%	Hier hilft es, verschiedene CAD Werte auszuprobieren – siehe „ Wie lote ich die CAD Werte richtig aus “

WIE WARM DARF MEIN RAM KIT WERDEN? WIE VIEL SPANNUNG (VDIMM) IST SINNVOLL?

Lt. DDR4 Spezifikationen von [Samsung](#) können die Speicherkits eine Temperatur von 85° Celsius (Normalbereich) wegstecken.

Für mehr Stabilität empfehle ich euch, die Temperaturen eher gering zu halte. Laut Erfahrungen vieler User ist es sinnvoll, nicht über 52°-55° Celsius zu gehen – teilweise ist auch die Rede von nur 48° Celsius. Sorgt für einen guten Airflow im Gehäuse. Interessant werden Temperaturen ja erst nach einer ausgiebigen Zockernacht, wenn die Grafikkarte ebenfalls das Gehäuse mit Abwärme versorgt.

Bis 1,50V VDIMM kann man den RAM Kits ohne Probleme zumuten. Ich selbst empfehle eine aktive Kühlung der Speichermodule ab >1,45V VDIMM. Hier verweise ich nochmals auf das [Vorwort](#) und übernehme keinerlei Haftung/Garantie für irgendwelche Schäden an euren Hardwarekomponenten.

Hinweis Es kann sein, dass teilweise zu hohe Spannungen zur Instabilität führen können – hängt wieder vom RAM Kit ab.

EIGNEN SICH AUCH SPIELE FÜR STABILITÄTSTESTS?

Kurz und knappes JA!

Es stellte sich heraus, dass vor allem Battlefield 5 und PUBG sich perfekt für dieses Szenario eignen. BF5 Online aufgrund der tollen Auslastung der Kerne, für die Grafikkarte ebenfalls eine gute Herausforderung darstellt und natürlich bei größeren Maps (64er) ordentlich den RAM in den Schwitzkasten nimmt – Achtet mal mit MSI Afterburner auf die Auslastung!

PUBG eignet sich ebenfalls perfekt dazu. Hier dürfte wohl mitspielen, dass PUBG immer noch mit vielen Bugs zu kämpfen hat. Wie auch immer, instabile RAM OC Settings werden damit relativ flott entlarvt.

Wie zeigt sich nun, dass mein RAM OC Profil instabil ist?

Meist landet man ohne jegliche Fehlermeldung einfach am Desktop!

Was hilft mir nun dabei, es stabil zu bekommen?

Achtet auf die Temperaturen eures RAM Kits – zu hohe Temperaturen, dass eine Instabilität hervorgerufen wird? Achtet auf eine ordentliche Belüftung.

Meist hilft es aber auch schon, einfach die VDIMM um 0,01V zu erhöhen – oder auch die VSoC um einen kleinen Schritt nach oben setzen. (Muss von euch selbst ausgelotet werden).

NÜTZLICHE LINKS

[AMD Ryzen – Limitierende Faktoren beim RAM OC](#) by Reous

[AMD Ryzen – Systemoptimierung durch RAM OC](#) by RYZ3N

[Discord Kanal für AMD Ryzen RAM OC](#)

DANKSAGUNG

Einen ganz großen Dank möchte ich hier an dieser Stelle an meine geschätzten Forenkollegen [@RYZ3N](#), [@Ned Flanders](#), [@Reous](#), [@Flynn82](#), [@nospherato](#), [@Baal Netbeck](#), [@Nero1](#), [@ZeroCoolRiddler](#), [@Stuxi](#), [@Dragonheart69](#), meinem Kärntner Kollegen [@stinger2k](#) und natürlich **allen anderen**, die fleißig mitgeholfen haben, aussprechen.

Danke für eure Unterstützung, euren Enthusiasmus, euren Einsatz und eure Hilfsbereitschaft!