

WEKA MEDIA PUBLISHING GmbH • Richard-Reitzner-Allee 2 • D-85540 Haar bei München

Western Digital Deutschland GmbH
Design Offices
Einsteinstr. 174

D-81677 München

Haar, 20.12. 2021

Prüfbericht
Nr. 2021121352489043

Auftraggeber: Western Digital Deutschland GmbH
Design Offices
Einsteinstr. 174

D-81677 München

Prüfmuster: Western Digital WD_Black SN850 1 TByte mit Kühlkörper

Art der Prüfung: Labortest mit Peer-Vergleich

Prüfer: Oliver Ketterer

Dieser Prüfbericht enthält 13 Seiten. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung dieses Prüfberichts ist nur mit schriftlicher Zustimmung des Testlabs der WEKA MEDIA PUBLISHING GmbH erlaubt.

INHALTSVERZEICHNIS

Testmuster (DUT).....	3
Beschreibung Testplattform, Temperaturmessgerät, Leistungsmessungen	4
Testplattform	4
Temperaturmessung	6
Leistungsmessungen	7
Messungen mit ATTO Disk Benchmark	7
Messungen mit Benchmark AS SSD	7
Messungen mit HD Tune Pro 5.60	8
Erfassung von Ausstattung und Service	8
Ergebnis der Messungen.....	9
ATTO Disk Benchmark.....	9
AS SSD Benchmark: Sequenzielles Lesen und Schreiben	9
AS SSD Benchmark: Lesen und Schreiben kleiner Dateien	10
AS SSD Benchmark: Zugriffszeit	10
AS SSD Benchmark: Kopierbenchmark.....	11
HD Tune Pro 5.60: Transferrate Lesen	11
Ergebnis der Temperaturmessung.....	12
Wertung Temperaturmessung.....	12
Fazit.....	13

TESTMUSTER (DUT)

Alle Messwerte beziehen sich auf das gelieferte Produkt (device under test, DUT) und haben ausschließlich für dieses Gültigkeit. Das Produkt wurde in originaler Verpackung geliefert.

Geliefert wurde:

DUT : NVMe SSD PCIe 4.0 1 TByte (mit Kühlkörper)
Hersteller: Western Digital
Name: WD_BLACK SN850
Seriennummer: 5248-9043
Firmware Version: 612100WD

Alle Messungen sind an dem gelieferten Produkt durchgeführt worden.

BESCHREIBUNG TESTPLATTFORM, TEMPERATURMESSGERÄT, LEISTUNGSMESSUNGEN

TESTPLATTFORM

Kern-Hardware-Komponenten			
Hauptplatine			
<i>Hersteller</i>	ASRock		
<i>Modell</i>	ASRock X570 Creator		
<i>Chipsatz</i>	AMD X570		
<i>CPU Sockel</i>	AM4		
<i>BIOS Hersteller</i>	American Megatrends		
<i>BIOS Version</i>	P3.50		
<i>UEFI BIOS</i>	ja		-
Prozessor			
<i>Prozessor</i>	AMD Ryzen 9 3900X		
<i>Prozessorkerne</i>	12		
<i>Code-Name</i>	Matisse		
<i>Fertigung</i>	7 nm		
<i>Taktrate</i>	3800 MHz		
<i>Übertaktung im Test</i>	Nein		
Arbeitsspeicher (RAM)			
<i>Hersteller</i>	Corsair		
<i>Identifikationsnummer</i>	CMK32GX4M4B3600C18		
<i>Speichergröße gesamt</i>	16 GByte		
<i>Module im Einsatz</i>	2		
<i>Größe eines Moduls</i>	8192 MByte		
<i>Modultyp</i>	DDR4 SDRAM		
<i>Speichergeschwindigkeit</i>	2133 MHz		
<i>Nominale Spannung (VDD)</i>	1,2 V		
<i>XMP spezifiziert</i>	Ja		
<i>XMP Einsatz im Test</i>	Ja		

<i>XMP Version</i>	2.0		
<i>Anliegende Spannung im Test</i>	1,35 V		
<i>Speichergeschwindigkeit</i>	@3200 MHz		
Grafikadapter			
<i>Hersteller</i>	Zotac		
<i>Modell</i>	Zotac RTX 2060 AMP		
<i>Grafikchip</i>	NVIDIA GeForce RTX 2060		
<i>Chipsatzname</i>	TU106-200A		
<i>Grafikspeicher</i>	GDDR6 SDRAM		
<i>Speichergröße</i>	6144 Mbytes		
<i>Speicherhersteller</i>	Samsung		
<i>Grafikbus</i>	PCIe v3.0 x16 (8.0 GT/s) @ x16 (8.0 GT/s)		
<i>Chiptakt</i>	1365 MHz		
<i>Speichertakt</i>	1750 MHz		
Windows-Host Laufwerk			
<i>Hersteller</i>	Patriot		
<i>Modell</i>	Viper M.2 VPN100		
<i>Laufwerks-Controller</i>	NVMe (PCIe 4x 8.0 GT/s)		
<i>Host-Controller</i>	Phison Electronics PS5012 PCIe 3.0 x4 NVMe		
<i>Unterstützte NVMe Version</i>	V1.3		
<i>Formfaktor</i>	M.2 Socket		
Laufwerksanschluss für Test			
<i>Laufwerks-Controller</i>	NVMe (PCIe 4x 16.0 GT/s)		
<i>Formfaktor</i>	M.2 Socket		
<i>Geschwindigkeit</i>	PCI Express Gen4x4 (mit Vermeer oder Matisse)		

Software			
<i>Hersteller</i>	Microsoft		
<i>Betriebssystem</i>	Windows		
<i>Version</i>	10 Professional (x64)		
<i>Build</i>	19041.1348		

TEMPERATURMESSUNG

Messgerät			
<i>Hersteller</i>	Raytek		
<i>Modell</i>	Raynger ST 80		
<i>Messmethode</i>	Infrarot / Laser		

Das DUT wird mit dem ATTO Benchmark unter Last gesetzt und am Ende des dritten Testdurchlaufes ermitteln wir die Oberflächentemperatur im Mittel. Das Ergebnis der Temperaturmessung fließt mit 10 Prozent in das Gesamtergebnis ein.

LEISTUNGSMESSUNGEN

MESSUNGEN MIT ATTO DISK BENCHMARK

Der ATTO Disk Benchmark ist ein Tool welches Lese- und Schreibgeschwindigkeiten von nicht flüchtigen Speichermedien in Abhängigkeit von unterschiedlichen Dateigrößen misst. Die Messungen erfolgen mit Dateigrößen von 512 Byte bis zu 64 MByte. Ermittelt wird die maximale Schreib- und Lesegeschwindigkeit für jede der 21 Dateien. Bei unseren Messungen weichen wir nicht von festen Grundeinstellungen ab (File Size: 256 MByte, Direct I/O: ausgewählt, Bypass Write Cache: abgewählt, Queue Depth: 4).

Die maximal erreichten Lese- bzw. Schreibwerte fließen in das Gesamtergebnis mit einem Anteil von 10 Prozent ein. Dabei spielt es für die Punktbewertung keine Rolle bei welcher Dateigröße das Maximum der Transferrate erreicht wurde.

MESSUNGEN MIT BENCHMARK AS SSD

Der AS SSD Benchmark ist ein Tool, welches anhand von fünf synthetischen Tests eine Punktbewertung für SSD Laufwerke generiert. Die ermittelten Werte betrachten wir selektiv im Einzelnen und generieren eine eigene Wertung. Das Punktergebnis des AS SSD spielt keine Rolle für unsere Bewertung. Außerdem beinhaltet AS SSD einen Kopiertest mit unterschiedlichen Dateien (Kopier-Benchmark), der ebenfalls in die Gesamtwertung einer NVMe SSD einfließt.

Die Transferrate für sequenzielles Lesen- und Schreiben ermittelt der AS SSD Benchmark mithilfe einer ein GByte großen Datei. Der Test erfolgt unter Umgehung des Betriebssystem-Caches; das gilt für alle synthetischen Lese- und Schreibtests. Wir ermitteln das Ergebnis aus wenigstens drei Durchläufen des AS SSD Benchmarks.

Die maximal erreichten sequenziellen Schreib- bzw. Leseraten fließen mit zusammengekommen 10 Prozent in das Gesamtergebnis der Produktbewertung ein.

Bei der Ermittlung der Lese- bzw. Schreibgeschwindigkeit von kleinen Dateien werden zufällig ausgewählte 4K-Blöcke gelesen bzw. beschrieben.

Die 4K-Transferraten fließen insgesamt mit einer Gewichtung von 30 Prozent in das Gesamtergebnis der Produktbewertung ein. Dieser Wert ist seit dem Beginn von SSD-Tests beim PC Magazin stark gewichtet, da er als Indikator gilt für eine gute oder weniger gute Leistung des Festspeichers als Träger des Windows Betriebssystems.

Die Zugriffszeit für Lesevorgänge ermittelt AS SSD über die gesamte Speichergröße des Datenträgers (Full Stroke). Die Ermittlung der Geschwindigkeit für den Schreibzugriff erfolgt anhand einer Testdatei von einem GByte Größe. Lese- und Schreibzugriffszeiten fließen insgesamt zu 10 Prozent in das Endergebnis ein.

Des Weiteren bietet AS SSD einen praxisnahen Kopiertest. Dazu erzeugt der AS SSD Benchmark drei Ordner mit typischen Dateien:

- *ISO* mit zwei großen Dateien
- *Programme* mit vielen kleinen Dateien
- *Games* mit kleinen und großen Dateien

Die Ordner werden nacheinander mit einfachem Kopierbefehl des Betriebssystems kopiert, wobei hier keine Umgehung des Betriebssystem-Caches erfolgt.

Das gemittelte Ergebnis aller drei Kopiertests fließt mit einem Anteil von 10 Prozent in das Gesamtergebnis ein.

MESSUNGEN MIT HD TUNE PRO 5.60

HD Tune Pro 5.60 bietet eine Vielzahl von Tests. Wir setzen den Benchmark dafür ein die durchschnittliche Lesegeschwindigkeit für das Lesen des gesamten Datenträgers zu messen. Der Test wird dreimal durchgeführt. Liegen Ausreißer vor, werden weitere Testdurchläufe gefahren.

Das beste Ergebnis des Lesetests fließt mit 10 Prozent in das Gesamtergebnis ein.

ERFASSUNG VON AUSSTATTUNG UND SERVICE

Zum Service gehört die Herstellergarantie, für die wir bis zu fünf Prozentpunkte vergeben. Zur Ausstattung gehört ein Kühlkörper, für den wir zwischen einem und drei Prozentpunkte vergeben. Außerdem sind zwei Prozentpunkte für nicht spezifizierte Ausstattungsmerkmale des DUT reserviert, die individuell vergeben werden. Das kann eine eingebaute LED sein oder beispielsweise ein Softwaretool.

Insgesamt gehen die erreichten Punkte bei Ausstattung und Service mit 10 Prozent in die Gesamtwertung ein.

ERGEBNIS DER MESSUNGEN

ATTO DISK BENCHMARK

Die WD_BLACK SN850 mit Kühlkörper erreicht im Test mit dem ATTO Disk Benchmark eine maximale Lesegeschwindigkeit von 6600 MByte/s. Sie liegt damit leicht unter dem Ergebnis der von uns getesteten Lexar Professional NM800 und deutlich über dem erreichten Wert der ADATA XPG Gammix S50. Gleiches gilt für den erreichten maximalen Schreibwert von 4900 MByte/s, wo sie ebenfalls im Ergebnis zwischen den beiden Vergleichskandidaten liegt. Mit beiden Ergebnissen für den Atto Disk Benchmark erzielt das DUT jedoch die maximal erreichbare Punktwertung von 10 Punkten beim derzeit aktuellen Wertungsschema.

Hersteller	Western Digital	ADATA	Lexar
Modell	WD_BLACK SN 850	XPG GAMMIX S50	Professional NM800
<i>Maximalwert Lesen [MByte/s]</i>	6600	5250	6970
<i>Maximalwert Schreiben [MByte/s]</i>	4900	4100	5380

AS SSD BENCHMARK: SEQUENZIELLES LESEN UND SCHREIBEN

Mit dem AS SSD Benchmark erreicht das DUT beim sequenziellen Lesen und Schreiben Spitzenwerte. Mit 5831 MByte/s beim Lesen liegt die SN 850 über dem gemessenen Wert der Lexar Professional NM800 (5797 MByte/s) und deutlich über der erreichten Leseratte der ADATA XPG Gammix S50 (4204 MByte/s). Ein analoges Bild ergibt sich für die sequenziellen Schreibraten. Die WD_BLACK SN850 erzielt mit diesen Werten die maximal erreichbaren Punkte (10 Punkte) nach dem derzeit aktuellen Wertungsschema.

Hersteller	Western Digital	ADATA	Lexar
Modell	WD_BLACK SN 850	XPG GAMMIX S50	Professional NM800
<i>Sequenzielles Lesen [MByte/s]</i>	5831	4204	5797
<i>Sequenzielles Schreiben [MByte/s]</i>	5169	3824	5135

AS SSD BENCHMARK: LESEN UND SCHREIBEN KLEINER DATEIEN

Der AS SSD Benchmark bescheinigt der WD_BLACK SN850 beim Test von kleinen Dateien ein Spitzenergebnis. Mit 77 MByte/s beim Lesen liegt das DUT über den Vergleichsprobanden mit 65 bzw. 72,5 MByte/s. Mit 211 MByte/s beim Schreiben überragt die SN850 im Ergebnis die beiden Kontrahenten sehr deutlich. Das DUT erreicht in diesem Test die maximal mögliche Punktzahl von 30 Punkten.

Hersteller	Western Digital	ADATA	Lexar
Modell	WD_BLACK SN 850	XPG GAMMIX S50	Professional NM800
4K Lesen [MByte/s]	77	72,5	65
4K Schreiben [MByte/s]	211	191	149

AS SSD BENCHMARK: ZUGRIFFSZEIT

Die WD_BLACK SN850 erzielt bei unseren Messungen zur Zugriffszeit sehr gute Werte von 0,017 ms beim Lesen und 0,018 ms beim Schreiben. Obgleich sie im Mittel 0,001 ms hinter der Lexar Professional NM800 liegt, erreicht sie dennoch die maximal möglichen Punkte (10). Die ADATA XPG Gammix S50 erzielt im Mittel 0,022 ms und erreicht damit 9 von 10 möglichen Punkten nach dem derzeit gültigen Wertungsschema.

Hersteller	Western Digital	ADATA	Lexar
Modell	WD_BLACK SN 850	XPG GAMMIX S50	Professional NM800
Zugriffszeit Lesen [ms]	0,017	0,020	0,015
Zugriffszeit Schreiben [ms]	0,018	0,024	0,019

AS SSD BENCHMARK: KOPIERBENCHMARK

Im AS SSD Kopierbenchmark erreicht das DUT gemittelt 1061 MByte/s und verschenkt damit drei der möglichen 10 Punkte, die wir hier vergeben. Insbesondere bei der Kopierleistung des Programm-Ordners ist die Datenrate von 369 MByte/s unterdurchschnittlich. Andere NVMe SSDs erreichen hier über 900 MByte/s. Der direkte Konkurrent, die ADATA Gammix S50, erreicht im Mittel 1432 MByte/s und erzielt damit eine Wertung von 9 Punkten nach dem derzeit gültigen Wertungsschema, das DUT erreicht 7 Punkte.

Hersteller	Western Digital	ADATA	Lexar
Modell	WD_BLACK SN 850	XPG GAMMIX S50	Professional NM800
<i>ISO [MByte/s]</i>	1809	1682	1656
<i>Programm [MByte/s]</i>	369	850	364
<i>Spiel [MByte/s]</i>	1004	1763	993
<i>Gemittelter Wert [MByte/s]</i>	1061	1004	1432

HD TUNE PRO 5.60: TRANSFERRATE LESEN

Die WD_BLACK SN 850 erzielt mit einer mittleren Transferrate Lesen von 2336 MByte/s ein noch gutes Ergebnis, welches in 8 Wertungspunkte von 10 möglichen transferiert. Damit liegt sie aber hinter dem Konkurrenten von Lexar (2749 MByte/s) und deutlich hinter der ADATA XPG Gammix S50, die einen sehr guten Lesewert von durchschnittlich 4300 MByte/s erreicht und damit die vollen 10 Punkte, die wir in dieser Wertungskategorie nach dem derzeitigen Wertungsschema maximal vergeben.

Hersteller	Western Digital	ADATA	Lexar
Modell	WD_BLACK SN 850	XPG GAMMIX S50	Professional NM800
<i>Minimale Transferrate Lesen [MByte/s]</i>	2184	3917	2580
<i>Maximale Transferrate Lesen [MByte/s]</i>	2397	4328	2778
<i>Mittlere Transferrate Lesen [MByte/s]</i>	2336	4300	2749

ERGEBNIS DER TEMPERATURMESSUNG

WERTUNG TEMPERATURMESSUNG

Die Messung der Oberflächentemperatur ergab eine Temperaturzunahme von 24,6°C beim DUT. Dies ist weniger als bei der Lexar Professional NM800, die über keinen Kühlkörper verfügt und mehr als bei der ADATA XPG Gammix S50, die ebenfalls über einen Kühlkörper verfügt. Insgesamt erzielt die WD_BLACK SN850 7 von 10 möglichen Punkten, die wir in diesem Test nach dem derzeitigen Wertungsschema vergeben.

Hersteller	Western Digital	ADATA	Lexar
Modell	WD_BLACK SN 850	XPG GAMMIX S50	Professional NM800
<i>Durchschnittliche Oberflächen-Temperatur [°C] unter Last</i>	49	42	64
<i>Temperaturzunahme [°C]</i>	24,6	15,9	38,4
<i>Erreichte Punkte von max. 10</i>	7	9	6

FAZIT

Insgesamt erzielt die WD_BLACK SN850 mit Kühlkörper ein sehr gutes Ergebnis im Testlab. In vielen Einzelmessungen erreicht sie die maximal mögliche Punktzahl, so wie etwa beim Test kleiner Dateien, beim sequenziellen Lesen und Schreiben oder auch bei der Zugriffszeit. Die meisten Punkte verliert das DUT bei den praxisorientierten Kopiertests und hier insbesondere beim Kopieren des Ordners mit Programm-Dateien. Ein Potenzial für eine Verbesserung ergibt sich auch aus dem Test mit HD Tune Pro. Die durchschnittliche Lesegeschwindigkeit beim Auslesen des gesamten Datenträgers betrachten wir noch als gut, aber absolut betrachtet liegt die WD_BLACK knapp 2.000 MByte/s hinter einer ADATA Gammix S50. Hier ist also noch viel Spielraum nach Oben.