

Whitelist

MicroSD-Karten



31.888-007_DE_06/2024

Warum dieses Dokument?

MicroSD-Karten sind in vielen verschiedenen Qualitätsstufen verfügbar. Für die Aufzeichnung von Videodaten sind die wichtigsten Kriterien die **Schreibgeschwindigkeit** (Geschwindigkeitsklasse) und die Lebensdauer der Speicherzellen, die vom verwendeten **Speicherzellentyp** abhängt. Je nach Anforderungen an die Verfügbarkeitsdauer und die Sicherheit der aufgezeichneten Videodaten können MicroSD-Karten mit unterschiedlichen Speicherzellentypen verwendet werden:

Zuverlässigkeit

- **SLC („Single-Level Cell“)**: Eine SLC-Zelle speichert **zwei** Zustände (= 1 Bit). Dadurch sind diese Zellen für höchste Ansprüche an Langlebigkeit und Datendurchsatz geeignet.
- **aMLC („Advanced Multi-Level Cell“)**: Variante des MLC-Typs für sehr hohe Anforderungen an Langlebigkeit und Datendurchsatz.
- **pSLC („Pseudo Single-Level Cell“)**: Variante des MLC-Typs für ähnliche Anforderungen/Temperaturbereiche wie MLC-Karten mit deutlich erhöhter Lebensdauer bzw. höherem Datendurchsatz.
- **MLC („Multi-Level Cell“)**: Eine MLC-Zelle speichert **mehrere** Zustände (≥ 2 Bit). SD-Karten dieses Typs eignen sich für die Aufzeichnung von vielen Ereignissen pro Tag mit geringen Sicherheitsanforderungen; der Temperaturbereich entspricht dem der MOBOTIX Outdoor-Kameras.
- **TLC („Triple-Level Cell“)**: Variante des MLC-Typs, die für die Aufzeichnung von wenigen Ereignissen pro Tag ohne Sicherheitsanforderungen bei eingeschränktem Temperaturbereich geeignet ist.

Allgemeine Hinweise

- Alle aufgeführten MicroSD-Karten wurden mit MOBOTIX P3-Kameras mit PXA 320-Prozessor getestet. Die Karten können ebenso in MOBOTIX Mx6-/7-Kameras verwendet werden, wobei in diesen Kameras deutlich höhere Datenraten und kürzere Formatierungszeiten erzielt werden können (bedingt durch die höhere Prozessorleistung). Alle Aussagen bzgl. Qualität, Schreibzyklen/Lebensdauer und den empfohlenen Einsatzszenarien gelten davon unabhängig sowohl für P3- als auch Mx6-/7-Kameras.
- Durch die Verwendung des Speicherverfahrens MxFFS gibt es praktisch keine Beschränkung bei der maximalen Größe der Speicherkarten.

- Da sich der Markt der MicroSD-Karten und der technische Fortschritt rasant weiterentwickeln, können die hier aufgeführten Messergebnisse nicht immer den aktuellen Stand der Technik widerspiegeln. Die Messergebnisse sollten deshalb als Basis für eine qualifizierte Kaufentscheidung verstanden werden.
- Über die aufgeführten Daten hinaus kann MOBOTIX keine Angaben zur Ausfallsicherheit und zur maximalen Lebensdauer dieser Speichermedien machen. Bitte wenden Sie sich dazu ggf. direkt an den Kartenhersteller.
- MOBOTIX übernimmt keine Garantie für die Funktionstüchtigkeit der in den Kameras verwendeten Speichermedien.
- **Vorsicht vor „Fake-Produkten“!** Stellen Sie sicher, dass Sie MicroSD-Karten nur aus zuverlässigen Quellen beziehen. Sogenannte „Fake-Produkte“ liefern nur einen Bruchteil der angegebenen Schreibzyklen!

Weiterführende Informationen

Wenn Sie eine andere Bildrate, Bildgröße oder eine andere JPEG-Qualität als die in den Tabellen angegebenen **typischen Bildeinstellungen** verwenden möchten, empfehlen wir den **Speicherbedarfsplaner** auf der MOBOTIX Website www.mobotix.com unter **Support > Tools > Speicherbedarfsplaner**.

Übersicht

Speicherzellentyp	Aktuelle Maximalgröße ¹⁾	Sicherheitsanforderungen	Schreibzyklen/Speicherzelle	Messergebnisse
SLC	8 GB	Extrem hoch	100.000	
aMLC	64 GB	Hoch	40.000	
pSLC	64 GB	Hoch	10.000 – 20.000	
MLC/3D NAND TLC	256 GB	Niedrig	700 – 1.500	
TLC ²⁾	400 GB	Keine	100	

¹⁾ Stand: 06/2024

²⁾ MOBOTIX empfiehlt generell, keine TLC-Karten in MOBOTIX-Kameras einzusetzen.

SLC/aMLC/pSLC-Karten								Dauer der MxFFS-Formatierung ¹⁾	
SpeichergroÙe (GB)	Hersteller	Bestellnummer	Bezugsquelle	Kartentyp	Geschwindigkeitsklasse	Speicherzellentyp	Datenrate bei MxFFS-Speicherung (kB/s)	Schnell-Formatierung (hh:mm:ss)	Sichere Formatierung (hh:mm:ss)
2	swissbit	SFSD2048N1BW1MT-I-ME-111-STD	www.swissbit.com	SDHC	6	SLC	7.667	00:01:06	00:05:38
4	swissbit	SFSD4096N1BW1MT-I-DF-111-STD	www.swissbit.com	SDHC	10	SLC	7.339	00:07:04	00:11:34
4	Phison	4GB-pSLC-PS8210	www.mouser.com	SDHC	10	pSLC ³⁾	8.736	00:00:43	00:12:07
8	ATP	AF8GUD3A-OEM	www.digikey.de	SDHC	10	aMLC	5.429	—	—
8	swissbit	SFSD8192N1BW1MT-I-QG-111-STD	www.swissbit.com	SDHC	10	SLC	6.498	00:13:53	00:23:11
32	Panasonic	RP-SMPT32DA1	www.digikey.de	SDHC	UHS-I U1 ²⁾	pSLC	5.944	00:07:28	01:35:02
64	ATP	AF64GUD3A-WAAXM	www.storesys.de	SDHC	10	aMLC	4.047	00:12:42	04:03:13

MicroSD-Karten sind mit Adapter auch verwendbar in D22M, M12D, D12D, Q22M (Geschwindigkeit kann abweichen)

¹⁾ Internet Explorer/Firefox mit Windows 7 64-Bit

²⁾ UHS-Klassifizierung (*Ultra-High Speed*)

³⁾ MOBOTIX MicroSD-Karte ab ca. 09/2018 und ab Kamera-Software MX-V5.2.x (Flash-Abnutzung wird automatisch angepasst)

Annahmen

- 100.000 Schreibzyklen/Speicherzelle für SLC-Karte
- 40.000 Schreibzyklen/Speicherzelle für aMLC-Karte
- 20.000 Schreibzyklen/Speicherzelle für MOBOTIX pSLC-Karte
- 10.000 Schreibzyklen/Speicherzelle für pSLC-Karte
- 1 GB = 1.000.000.000 Byte = 10⁹ Byte
- MicroSD-Karte soll 10 Jahre verwendet werden

Maximale Datenraten und typische Bildeinstellungen

Bei einer SD-Karten-Lebensdauer von 10 Jahren und der angenommenen Anzahl an Schreibzyklen dürfen die folgenden **Datenraten** nicht überschritten werden:

KartengroÙe (GB)	Speicherzellentyp	Daten (MB/Tag)	Datenrate (MBit/s)	Aufzeichnungstyp	BildgröÙe	Codec	Bildrate (B/s)	JPEG-Qualität (%)
8	SLC	219.178	20,29	Daueraufz.	3840x1280	MxPEG	19	90
8	aMLC	87.671	8,11	Daueraufz.	3072x2048	MxPEG	14	80
4	MOBOTIX pSLC	21.917	2,03	Daueraufz.	1280x960	MxPEG	10	60
32	pSLC	87.671	8,11	Daueraufz.	1920x1280	MxPEG	14	80

Tipps zur Verwendung

- Maximale Datensicherheit
- Sehr hohe Datenrate
- Sehr viele Ereignisse pro Tag/groÙe Bildformate bei hoher Bildrate
- Temperaturbereich entspricht dem der MOBOTIX Kameras

Typische Anwendungen

- Puffer bei Archivierung auf NAS/Dateiserver
- Extreme Datenraten bei Aufzeichnung auf MicroSD-Karte mit und ohne zusätzlicher MxFFS-Archivierung
- Extreme Anforderungen an Datensicherheit bei Aufzeichnung auf MicroSD-Karte mit und ohne zusätzlicher MxFFS-Archivierung

MLC/3D NAND TLC-Karten

MLC/3D NAND TLC-Karten								Dauer der MxFFS-Formatierung ¹⁾	
Speichergröße (GB)	Hersteller	Bestellnummer	Bezugsquelle	Kartentyp	Geschwindigkeitsklasse	Speicherzellentyp	Datenrate bei MxFFS-Speicherung (kB/s)	Schnell-Formatierung (hh:mm:ss)	Sichere Formatierung (hh:mm:ss)
4	Transcend	—	MOBOTIX	SDHC	10	MLC	4.602	00:02:37	00:14:29
16	ATP	AF16GUD	www.glyn.de	SDHC	10	MLC	5.295	00:17:45	00:57:07
16	Transcend	—	www.rutronik.com	SDHC	10	MLC	3.157	00:04:07	00:45:48
32	ATP	AF32GUD	www.glyn.de	SDHC	10	MLC	6.776	00:15:50	02:17:14
32	Micron	MTSD032AHC6MS-1WT	e.g. www.mouser.de, www.avnet.com	microSD	UHS-1	3D NAND TLC	6.065	00:00:47	01:18:02
32	Transcend	—	www.rutronik.com	SDHC	10	MLC	4.055	00:16:01	01:32:43
32	Western Digital (WD)	WDD032G1P0A	Elektronikhandel	SDHC	UHS-I U1 ²⁾	3D NAND TLC	4.887	00:01:07	00:54:06
64	Micron	MTSD064AHC6MS-1WT	e.g. www.mouser.de, www.avnet.com	microSD	UHS-3	3D NAND TLC	5.702	00:01:15	02:38:06
64	Panasonic	RP-SMTE64DA1	www.digikey.de	SDHC	UHS-I U1 ²⁾	MLC	4.111	00:35:41	04:21:02
64	SanDisk	SDSDQQ-064G-G46A	Elektronikhandel	SDXC	10	MLC ³⁾	5.730	00:07:59	03:14:36
64	Sony	—	—	SDXC	10	MLC	5.261	00:20:00	03:29:53
64	Transcend	TS64GUSDU3	Elektronikhandel	SDXC	UHS-I U3 ²⁾	MLC	4.955	00:21:30	03:45:08
64	Western Digital (WD)	WDD064G1P0A	Elektronikhandel	SDXC	UHS-I U1 ²⁾	3D NAND TLC	4.900	00:01:57	01:49:34
128	Micron	MTSD128AHC6MS-1WT	e.g. www.mouser.de, www.avnet.com	microSD	UHS-3	3D NAND TLC	5.626	00:02:15	05:29:54
128	Sony	—	—	SDXC	10	MLC	5.169	00:44:29	07:16:02
128	Transcend	TS128GUSDU3M	www.storesys.de	SDXC	UHS-I U3 ²⁾	MLC	3.681	00:45:11	11:19:45
128	Western Digital (WD)	WDD1258G1P0A	Elektronikhandel	microSD	UHS-3	3D NAND TLC	5.943	00:02:55	05:27:18
256	Micron	MTSD256AHC6MS-1WT	e.g. www.mouser.de, www.avnet.com	microSD	UHS-3	3D NAND TLC	5.722	00:04:14	10:59:37
256	Western Digital (WD)	WDD256G1P0A	Elektronikhandel	microSD	UHS-3	3D NAND TLC	5.854	00:05:34	10:56:53
512	Western Digital (WD)	WDD512G1P1C	Elektronikhandel	microSD	UHS-3	3D NAND TLC	16.020	00:07:47	--
1000	Western Digital (WD)	WDD100G1P1C	Elektronikhandel	microSD	UHS-3	3D NAND TLC	16.046	00:16:13	--

MicroSD-Karten sind mit Adapter auch verwendbar in D22M, M12D, D12D, Q22M (Geschwindigkeit kann abweichen)

¹⁾ Internet Explorer/Firefox mit Windows 7 64-Bit

²⁾ UHS-Klassifizierung (*Ultra-High Speed*)

³⁾ Vermutlich MLC, nicht bestätigt

Die **3D NAND-Technologie** ist eine revolutionäre Verbesserung TLC-basierter Speicherkomponenten, die diesen Speichertyp industrietauglich macht. Durch die aktuellen Entwicklungen der Flash-Architekturen, wie z. B. 3D NAND, und die kontinuierlichen Verbesserungen beim Platzieren der Daten und der Fehlerbehebung hat diese Technologie einen festen Platz in Anwendungen mit vielen Lesezugriffen im Unternehmensbereichen erobert.

3D NAND Flash ist nicht-flüchtiger Speicher mit sequentiellm Zugriff, bei dem die planaren Speicherzellen vertikal übereinander gestapelt sind. Diese NAND-Speicherzellen werden auch als V-NANDs oder 3D-V-NANDs (V = vertikal gestapelt) bezeichnet.

MLC/3D NAND TLC-Karten (Fortsetzung)

Annahmen

- 1.500 Schreibzyklen/Speicherzelle für MLC-Karten
- 700 – 1.000 Schreibzyklen/Speicherzelle für 3D NAND TLC-Karten
- 1 GB = 1.000.000.000 Byte = 10^9 Byte
- MicroSD-Karte soll 10 Jahre verwendet werden

Maximale Datenraten und typische Bildeinstellungen

Bei einer SD-Karten-Lebensdauer von 10 Jahren und der angenommenen Anzahl an Schreibzyklen dürfen die folgenden **Datenraten** nicht überschritten werden:

Kartengröße (GB)	Speicherzellentyp	Daten (MB/Tag)	Datenrate (MBit/s)	Aufzeichnungstyp	Bildgröße	Codec	Bildrate (B/s)	JPEG-Qualität (%)
32	MLC	13.150	1,22	Daueraufz.	1024x768	MxPEG	6	60
64	MLC	26.300	2,44	Daueraufz.	Full HD	MxPEG	10	60
256	MLC	50.500	4,68	Daueraufz.	Full HD	MxPEG	18	60

Tipps zur Verwendung

- Mittlere bis hohe Datenrate
- Viele Ereignisse pro Tag
- Temperaturbereich entspricht dem der MOBOTIX Kameras

Typische Anwendungen

- Puffer bei Archivierung auf NAS/Dateiserver
- Hohe Datenraten bei Aufzeichnung auf MicroSD-Karte mit und ohne zusätzlicher MxFFS-Archivierung

Hinweise

- MOBOTIX empfiehlt die Verwendung der Option **Sicheres Löschen – langsam** zum Formatieren von SD-Karten in der Kamera. Dieser Prozess findet fehlerhafte Blöcke auf den Karten und schließt sie von der Verwendung aus (andernfalls schlagen Schreibvorgänge fehl).
- Beachten Sie jedoch, dass die sichere Formatierung je nach Größe der Karte sehr lange dauern kann. Achten Sie darauf, dass die Kamera während des Vorgangs nicht neu startet und unterbrechen Sie niemals den Vorgang!

TLC-Karten (nicht zur Verwendung in MOBOTIX-Kameras empfohlen)

TLC-Karten (nicht zur Verwendung in MOBOTIX-Kameras empfohlen)								Dauer der MxFFS-Formatierung ¹⁾	
SpeichergroÙe (GB)	Hersteller	Bestellnummer	Bezugsquelle	Kartentyp	Geschwindigkeitsklasse	Speicherzellentyp	Datenrate bei MxFFS-Speicherung (kB/s)	Schnell-Formatierung (hh:mm:ss)	Sichere Formatierung (hh:mm:ss)
64	SanDisk	SDSQUNC-064G	Elektronik-Fachhandel	SDXC	10	TLC	4.195	00:01:51	04:46:30
128	Transcend	TS128GUSDU1	Elektronik-Fachhandel	SDXC	UHS-I U1 ²⁾	TLC	5.376	01:58:03	08:04:12
128	SanDisk	SDSDQUAN-128G-G4A – 128GB	Elektronik-Fachhandel	SDXC	10	TLC	6.180	00:39:30	08:00:12
200	SanDisk	SDSDQUAN-200G-G4A – 200GB	Elektronik-Fachhandel	SDXC	UHS-I U1 ²⁾	TLC	5.096	00:39:30	–
256	SanDisk	SDSQAM-256G-GN6MA	Elektronik-Fachhandel	SDXC	10	TLC	5.020	00:05:15	11:48:30
256	Samsung	MB-MC256GA/EU	Elektronik-Fachhandel	SDXC	UHS-I U3 ²⁾	TLC	4.420	00:06:23	15:04:04
400	SanDisk	SDSQAR-400G-GN6MA	Elektronik-Fachhandel	SDXC	UHS-I U1 ²⁾	TLC	4.258	00:07:47	18:54:19

MicroSD-Karten sind mit Adapter auch verwendbar in D22M, M12D, D12D, Q22M (Geschwindigkeit kann abweichen)

¹⁾ Internet Explorer/Firefox mit Windows 7 64-Bit

²⁾ UHS-Klassifizierung (*Ultra-High Speed*)

Annahmen

- 100 Schreibzyklen/Speicherzelle für TLC-Karte
- 1 GB = 1.000.000.000 Byte = 10⁹ Byte
- MicroSD-Karte soll 10 Jahre verwendet werden

Maximale Datenraten und typische Bildeinstellungen

Bei einer SD-Karten-Lebensdauer von 10 Jahren und der angenommenen Anzahl an Schreibzyklen dürfen die folgenden **Datenraten** nicht überschritten werden:

KartengroÙe (GB)	Speicherzellentyp	Daten (MB/Tag)	Datenrate (MBit/s)	Aufzeichnungstyp	BildgröÙe	Codec	Bildrate (B/s)	JPEG-Qualität (%)
32	TLC	876	0,08	Daueraufz.	640x480	MxPEG	1	60

Tipps zur Verwendung

- **MOBOTIX empfiehlt generell, keine TLC-Karten in MOBOTIX-Kameras einzusetzen.**
- Low / Safe Format der Karte (evtl. mehrmals erforderlich) → defekte Sektoren werden aussortiert
- Keine Datensicherheit
- Sehr geringe Datenrate
- Wenige Ereignisse pro Tag
- Keine extremen Temperaturen

Typische Anwendungen

- Kamera nicht primär zur Aufnahme vorgesehen
- Aufzeichnungen mit sehr geringer Datenrate
- Keine Sicherheitsanwendungen
- Indoor-Anwendungen

Anpassen des Werts „MAXIMUM_BLOCK_SWEEPS“

Was macht dieser Wert?

Der Wert **MAXIMUM_BLOCK_SWEEPS** bezieht sich auf die Anzahl der **Schreibzyklen/Speicherzelle** (also die Zuverlässigkeit) einer SD-Karte und variiert für jeden Speicherzellentyp. So beträgt dieser Wert z. B. für TLC-Karten 100, für MLC-Karten 1.500 usw. Ein Wert von 1.500 heißt, dass jede Flash-Zelle ca. 1.500 mal beschreiben werden kann, bevor ihre Zuverlässigkeit abnimmt.

Die Kamera überwacht die Zuverlässigkeit seiner SD-Karte automatisch als **Flash-Abnutzung** und verwendet den Standardwert 2.000 (bei MOBOTIX pSLC-Karten wird dieser Wert automatisch auf 20.000 erhöht).

Empfohlene Vorgehensweise?

Wenn die verwendete SD-Karte für eine höhere oder niedrigere Anzahl von Schreibzyklen als 2.000 spezifiziert ist, sollten Sie diesen Wert auf der Kamera ändern. Hierzu lesen Sie am besten den entsprechenden Artikel auf der MOBOTIX Community-Website.

Gehen Sie hierzu auf die MOBOTIX Community-Website, suchen Sie nach „MAXIMUM_BLOCK_SWEEPS“ und folgen Sie der Anleitung.

Whitelist

MicroSD-Karten

