



**LUNATONE UNIVERSAL
BUILDING AND AUTOMATION
PROTOCOL
(LUBAP)**

Inhaltsverzeichnis

1. Schnittstelle.....	3
1.1. RS232 / USB VCOM.....	3
1.1.1. Konfiguration.....	3
1.1.2. Befehlsaufbau.....	3
1.2. Bluetooth Low Energy.....	5
1.2.1. Service Beschreibung.....	5
1.2.2. Befehlsaufbau.....	6
2. Befehle.....	7
2.1. DALI Befehlsliste.....	7
2.1.1. ADD DALI FRAME TO TX BUFFER.....	7
2.1.2. ADD 16-BIT DALI FRAME TO TX BUFFER.....	8
2.1.3. ADD 24-BIT DALI FRAME TO TX BUFFER.....	10
2.1.4. ADD eDALI FRAME TO TX BUFFER.....	11
2.1.5. CONFIG AUTO ANSWER.....	12
2.1.6. SHORT BUS.....	13
2.2. Event Befehlsliste.....	14
2.2.1. EVENT MESSAGE.....	14
2.3. Erweiterte DALI Befehlsliste.....	16
2.3.1. MACRO: FADE TO LEVEL / COLOR.....	16
2.3.2. MACRO: READ / STORE SCENE.....	18
2.3.3. MACRO: DEVICE SEARCH.....	20
2.3.4. MACRO: FIND DUPLICATES.....	21
2.3.5. MACRO: ADDRESSING.....	22
2.3.6. MACRO: READ / WRITE MEMORY BANK.....	23
2.3.7. TEMPORARY MACRO BUFFER ACCESS.....	25
2.3.8. MACRO STATUS.....	26
2.4. Schnittstellen Befehlsliste.....	27
2.4.1. READ / WRITE SETTINGS.....	27
2.4.2. READ STATUS.....	28
2.4.3. QUERY DEVICE INFO.....	29
2.4.4. IDENTIFY SELF.....	30
2.4.5. READ / WRITE DEVICE NAME.....	30
2.4.6. QUERY DEVICE DESCRIPTOR.....	31
2.5. Beispiel Sequenz Diagramme.....	32
2.5.1. Abfragen des aktuellen Lichtlevels.....	32
2.5.2. Setzen des Lichtlevels und der Farbe.....	33
3. Beispielcode.....	34
4. Disclaimer.....	34
5. Dokument Änderungsverlauf.....	35

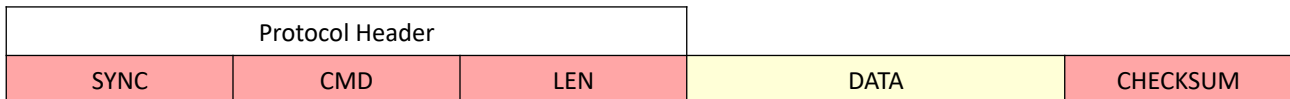
1. Schnittstelle

1.1. RS232 / USB VCOM

1.1.1. Konfiguration

Übertragungsrate	38400 Baud
Anzahl Datenbits	8
Paritätsbit	Nein
Stoppbit	1
Richtungsabhängigkeit	Halbduplex

1.1.2. Befehlsaufbau



Feld	Feldlänge	Beschreibung
SYNC	1 Byte	Synchronisierungszeichen → ASCII: 'Y' (0x59)
CMD	1 Byte	Befehlsnummer
LEN	1 Byte	Anzahl der Datenbytes
DATA	0 – 255 Bytes	Datenbytes (optional)
CHECKSUM	1 Byte	Checksum des Frames

Synchronisierungszeichen (SYNC)

Jeder Frame startet mit dem Synchronisierungszeichen. Dieses Feld muss das ASCII-Zeichen 'Y' (0x59) enthalten.

Befehlsnummer (CMD)

Dieses Feld gibt an um welche Art von Frame es sich handelt. Für eine komplette Liste von möglichen Frames siehe Kapitel Befehle.

Länge der Daten (LEN)

Gibt die Anzahl der Datenbytes des Frames an.

Daten (DATA)

Dieses Feld enthält die eigentlichen Daten. Die Größe ist variabel und wird durch das LEN Feld angegeben. Die Interpretation der Daten ist Frame abhängig, d.h. die Bedeutung der Daten ist abhängig von der Befehlsnummer. Sofern nicht anders beschrieben, sind alle angegebenen Daten vorzeichenlos und im little-endian Format.

Checksum

Dieses Feld wird zur Übertragungs-Fehlererkennung benutzt. Um die Checksumme zu bilden werden Bytes des Frames XOR verknüpft. Das Synchronisierungszeichen und die Checksumme selbst sind nicht Teil der Verknüpfung.

Beispiel:

$$CHECKSUM = CMD \text{ xor } LEN \text{ xor } DATA[0] \text{ xor } DATA[1] \text{ xor } \dots \text{ xor } DATA[LEN - 1]$$

1.2. Bluetooth Low Energy

1.2.1. Service Beschreibung

Um das Protokoll über BLE abzubilden wird ein Service mit zwei Charakteristiken benutzt.

Service Name	Lunatone universal building and automation Service																						
Service UUID	87300001-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727																						
<table border="1"> <tr> <td>Characteristic Name</td> <td>LUBA Receive</td> </tr> <tr> <td>Characteristic UUID</td> <td>87300002-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727</td> </tr> <tr> <td>Properties</td> <td>write</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>Up to 247 Bytes</td> </tr> <tr> <td>Data order</td> <td>Little endian</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <table border="1"> <tr> <td>Characteristic Name</td> <td>LUBA Transmit</td> </tr> <tr> <td>Characteristic UUID</td> <td>87300003-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727</td> </tr> <tr> <td>Properties</td> <td>notify</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>Up to 247 Bytes</td> </tr> <tr> <td>Data order</td> <td>Little endian</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>		Characteristic Name	LUBA Receive	Characteristic UUID	87300002-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727	Properties	write	Length	Up to 247 Bytes	Data order	Little endian	<table border="1"> <tr> <td>Characteristic Name</td> <td>LUBA Transmit</td> </tr> <tr> <td>Characteristic UUID</td> <td>87300003-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727</td> </tr> <tr> <td>Properties</td> <td>notify</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>Up to 247 Bytes</td> </tr> <tr> <td>Data order</td> <td>Little endian</td> </tr> </table>		Characteristic Name	LUBA Transmit	Characteristic UUID	87300003-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727	Properties	notify	Length	Up to 247 Bytes	Data order	Little endian
Characteristic Name	LUBA Receive																						
Characteristic UUID	87300002-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727																						
Properties	write																						
Length	Up to 247 Bytes																						
Data order	Little endian																						
<table border="1"> <tr> <td>Characteristic Name</td> <td>LUBA Transmit</td> </tr> <tr> <td>Characteristic UUID</td> <td>87300003-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727</td> </tr> <tr> <td>Properties</td> <td>notify</td> </tr> <tr> <td>Length</td> <td>Up to 247 Bytes</td> </tr> <tr> <td>Data order</td> <td>Little endian</td> </tr> </table>		Characteristic Name	LUBA Transmit	Characteristic UUID	87300003-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727	Properties	notify	Length	Up to 247 Bytes	Data order	Little endian												
Characteristic Name	LUBA Transmit																						
Characteristic UUID	87300003-64FE-4BB8-95AB-7FF263162727																						
Properties	notify																						
Length	Up to 247 Bytes																						
Data order	Little endian																						

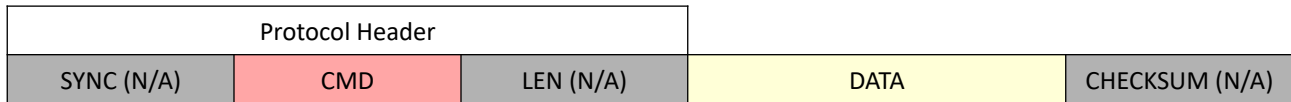
LUBA Receive Charakteristik

Diese Charakteristik ist vom Typ „Write“. In diese Charakteristik können Befehle geschrieben werden, um mit dem LUBAP-Interface zu kommunizieren.

LUBA Transmit Charakteristik

Diese Charakteristik ist vom Typ „Notify“. Um „Notifications“ zu aktivieren muss der Client Characteristic Configuration Descriptor (CCCD) auf 1 gesetzt werden. Bleibt CCCD auf 0 sind Benachrichtigungen deaktiviert und es gibt keine Kommunikation vom LUBAP-Interface zum BLE Client.

1.2.2. Befehlsaufbau



Feld	Feldlänge	Beschreibung
CMD	1 Byte	Befehlsnummer
DATA	0 – 246 Bytes	Datenbytes (optional)

Befehlsnummer (CMD)

Dieses Feld gibt an um welche Art von Frame es sich handelt. Für eine komplette Liste von möglichen Frames siehe Kapitel Befehle.

Daten (DATA)

Dieses Feld enthält die eigentlichen Daten. Die Größe ist variabel und wird durch das LEN Feld angegeben. Die Interpretation der Daten ist Frame abhängig, d.h. die Bedeutung der Daten ist abhängig von der Befehlsnummer. Sofern nicht anders beschrieben, sind alle angegebenen Daten vorzeichenlos und im little-endian Format.

Weitere Felder (SYNC, LEN, CHECKSUM)

Die weiteren Felder des Frames werden in der Protokollvariante für die Bluetooth Low Energy Schnittstelle nicht benutzt.

2. Befehle

2.1. DALI Befehlsliste

2.1.1. ADD DALI FRAME TO TX BUFFER

Fügt dem internen Sendepuffer eine variable Anzahl von DALI Frames beliebiger Länge hinzu.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	50 (0x32)	51 (0x33)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
sizeof(Frame) * n + 1	6 Bytes	Frame n	Siehe Parameterbeschreibung

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	FirstID oder Error	FirstID: ID des ersten Frames, für weitere Frames werden die IDs um 1 erhöht. Error: Im Fehlerfall enthält die Antwort nur ein Datenbyte. 1 = Senden nicht möglich (Bus-Spannungs Fehler) 2 = Senden nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Senden nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)
1	1 Byte	NrOfFrames (optional)	Anzahl der DALI Frames die dem Puffer hinzugefügt wurden.

Parameterbeschreibung:

Parameter	Subparameter	Subparameterlänge	Beschreibung
Frame	NrOfBits	1 Byte	Anzahl der Bits des DALI Frames
	Mode	1 Byte	Bit 7: 1 = Zweimal senden Bit 6: 1 = Warte auf Antwort Bit 3-5: Reserviert Bit 0-2: DALI Priorität (1 - 5)
	Data	4 Bytes	Zu sendender DALI Frame (big-endian Format), Beispiele Siehe Seite 9

2.1.2. ADD 16-BIT DALI FRAME TO TX BUFFER

Fügt dem internen Sendepuffer eine variable Anzahl von 16-Bit DALI Frames hinzu.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	52 (0x34)	53 (0x35)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
sizeof(16BitFrame) * n + 1	3 Bytes	16BitFrame n	Siehe Parameterbeschreibung

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	FirstID oder Error	FirstID: ID des ersten Frames, für weitere Frames werden die IDs um 1 erhöht. Error: Im Fehlerfall enthält die Antwort nur ein Datenbyte. 1 = Senden nicht möglich (Bus-Spannungs Fehler) 2 = Senden nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Senden nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)
1	1 Byte	NrOfFrames (optional)	Anzahl der DALI Frames die dem Puffer hinzugefügt wurden.

Parameterbeschreibung:

Parameter	Subparameter	Subparameter länge	Beschreibung
16BitFrame	Mode	1 Byte	Bit 7: 1 = Zweimal senden Bit 6: 1 = Warte auf Antwort Bit 3-5: Reserviert Bit 0-2: DALI Priorität (1 - 5)
	Data	2 Bytes	Zu sender DALI Frame (big-endian Format) Beispiele siehe Seite 9

Subparameter: **Data**

für Direct Arc Power (DAP) Befehle:

	Adressen-Byte								Direct Arc Power Befehl								
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
DALI Kurzadresse	0	DALI Adresse (0-63)							0	DAP Wert (0-254)							
Gruppe	1	0	0	Gruppen Adresse (0-15)				0	DAP Wert (0-254)								
Broadcast (nicht adressiert)	1	1	1	1	1	1	0	0	DAP value (0-254)								
Broadcast	1	1	1	1	1	1	1	0	DAP value (0-254)								

für andere Befehle:

	Adressen-Byte								Befehl-Byte								
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
DALI Kurzadresse	0	DALI Adresse (0-63)							1	Befehl von Liste unten							
Gruppe	1	0	0	Gruppen Adresse (0-15)				1	Befehl von Liste unten								
Broadcast (nicht adressiert)	1	1	1	1	1	1	0	1	Befehl von Liste unten								
Broadcast	1	1	1	1	1	1	1	1	Befehl von Liste unten								

Befehl	dez	hex
OFF	0	0x00
UP	1	0x01
DOWN	2	0x02
STEP UP	3	0x03
STEP DOWN	4	0x04
RECALL MAX	5	0x05
RECALL MIN	6	0x06
STEP DOWN and OFF	7	0x07
ON and STEP UP	8	0x08
enable DAP Sequence	9	0x09
GO TO LAST ACTIVE LEVEL	10	0x0A
GO TO SCENE 0	16	0x10
GO TO SCENE 1	17	0x11
...
GO TO SCENE 15	31	0x1F
RESET	32	0x20

Befehl	dez	hex
REMOVE Address FROM SCENE 0	80	0x50
REMOVE Address FROM SCENE 1	81	0x51
...
REMOVE Address FROM SCENE 15	95	0x5F
ADD Address TO GROUP 0	96	0x60
ADD Address TO GROUP 1	97	0x61
...
ADD Address TO GROUP 15	111	0x6F
REMOVE Address FROM SCENE 0	112	0x70
REMOVE Address FROM GROUP 1	113	0x71
...
REMOVE Address FROM GROUP 15	127	0x7F

2.1.3. ADD 24-BIT DALI FRAME TO TX BUFFER

Fügt dem internen Sendepuffer eine variable Anzahl von 24-Bit DALI Frames hinzu.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	54 (0x36)	55 (0x37)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
sizeof(24BitFrame) * n + 1	4 Bytes	24BitFrame n	Siehe Parameterbeschreibung

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	FirstID oder Error	FirstID: ID des ersten Frames, für weitere Frames werden die IDs um 1 erhöht. Error: Im Fehlerfall enthält die Antwort nur ein Datenbyte. 1 = Senden nicht möglich (Bus-Spannungs Fehler) 2 = Senden nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Senden nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)
1	1 Byte	NrOfFrames (optional)	Anzahl der DALI Frames die dem Puffer hinzugefügt wurden.

Parameterbeschreibung:

Parameter	Subparameter	Subparameter länge	Beschreibung
24BitFrame	Mode	1 Byte	Bit 7: 1 = Zweimal senden Bit 6: 1 = Warte auf Antwort Bit 3-5: Reserviert Bit 0-2: DALI Priorität (1 - 5)
	Data	3 Bytes	Zu sender DALI Frame (big-endian Format)

2.1.4. ADD eDALI FRAME TO TX BUFFER

Fügt dem internen Sendepuffer eine variable Anzahl von eDALI Frames hinzu.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	56 (0x38)	57 (0x39)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
sizeof(24BitFrame) * n + 1	4 Bytes	24BitFrame n	Siehe Parameterbeschreibung

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	FirstID oder Error	FirstID: ID des ersten Frames, für weitere Frames werden die IDs um 1 erhöht. Error: Im Fehlerfall enthält die Antwort nur ein Datenbyte. 1 = Senden nicht möglich (Bus-Spannungs Fehler) 2 = Senden nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Senden nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)
1	1 Byte	NrOfFrames (optional)	Anzahl der DALI Frames die dem Puffer hinzugefügt wurden.

Parameterbeschreibung:

Parameter	Subparameter	Subparameter länge	Beschreibung
24BitFrame	Mode	1 Byte	Bit 7: 1 = Zweimal senden Bit 6: 1 = Warte auf Antwort Bit 3-5: Reserviert Bit 0-2: DALI Priorität (1 - 5)
	Data	3 Bytes	Zu sender DALI Frame (big-endian Format)

2.1.5. CONFIG AUTO ANSWER

Konfiguriert eine automatische Antwort auf einen angegebenen DALI Frame. Bis zu vier Frame-Antwort Kombinationen werden unterstützt.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	82 (0x52)	83 (0x53)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	IdxAndNrOfBits	Bit 7-6: Index der Frame-Antwort Kombination Bit 0-5: Anzahl der Bits des zu beantwortenden DALI Frames (nur schreiben)
2	4 Bytes	Frame (nur schreiben)	Zu beantwortender DALI Frame (little-endian Format)
3	1 Byte	Answer (nur schreiben)	Zu schickende DALI Antwort

Ohne "Frame" und "Answer" wird dieser Befehl als Lesebefehl interpretiert. In diesem Fall wird die Nummer der Bits im 2. Byte ignoriert.

Mit "Frame" und "Answer" wird dieser Befehl als Schreibbefehl interpretiert.

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	IdxAndNrOfBits	Bit 7-6: Index der Frame-Antwort Kombination Bit 0-5: Anzahl der Bits des zu beantwortenden DALI Frames
2	4 Bytes	Frame	Zu beantwortender DALI Frame (big-endian Format)
3	1 Byte	Answer	Zu schickende DALI Antwort

2.1.6. SHORT BUS

Schließt den DALI Bus für die angegebene Zeit kurz. Dieser Befehl wird nur von Geräten unterstützt, die einen Buskurzschluss auslösen können. Das kann mit QUERY DEVICE DESCRIPTOR ausgelesen werden.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	84 (0x54)	85 (0x55)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	2 Bytes	Duration	Kurzschlussdauer in Millisekunden (big-endian Format)

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index of the DALI line (0 for devices with only one DALI line)
1	2 Bytes	Duration	Kurzschlussdauer in Millisekunden (big-endian Format)

2.2. Event Befehlsliste

2.2.1. EVENT MESSAGE

Eine Event Message wird bei Statusänderung, bei Empfang am DALI Bus und beim Senden am DALI Bus generiert.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	49 (0x31)	-

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	2 Bytes	Tick (optional)	Zeit Tick
2	1 Byte	Line (optional)	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
3	1 Byte	Status	Bit 6-7: Eventtyp Bit 0-5: Eventinfo Details siehe Parameterbeschreibung
4	n Bytes	Data	Abhängig von Status

Über die Eventfilter Einstellungen lassen sich gewisse Parameter in einer Event Message unterdrücken. Der Index wird bei aktiviertem Eventfilter entsprechend angepasst.

Parameterbeschreibung:

Parameter	Subparameter	Subparameter länge	Beschreibung
Status	Eventtyp	2 Bit	0 = DALI-Frame wurde gesendet 1 = Antwort auf gesendeten DALI-Frame wurde empfangen 2 = DALI-Frame wurde empfangen 3 = Sonstige Events
	Eventinfo	6 Bit	Siehe Parameterkombinationen

Parameterkombinationen:

Eventtyp	Eventinfo	Data	Beschreibung
0	1-32	Byte 1-4: DALI Frame Byte 0: ID des zugehörigen DALI Frames	Erfolgreich gesendet
	61	Byte 0: ID des zugehörigen DALI Frames	Sendefehler (Kollision)
	62	Byte 0: ID des zugehörigen DALI Frames	Busfehler
	63	Byte 0: ID des zugehörigen DALI Frames	Time out
1	0	Byte 0: ID des zugehörigen DALI Frames	DALI Antwort: NO
	8	Byte 1: Antwort DALI Frame Byte 0: ID des zugehörigen DALI Frames	DALI Antwort: 8-Bit
	63	Byte 1: Fest auf 255 Byte 0: ID des zugehörigen DALI Frames	DALI Antwort: YES (255)
2	1-32	Byte 0-3: Empfangener DALI Frame	Erfolgreich empfangen
	62	-	Nur Star/Stop Bit Kombination empfangen
	63	-	Fehlerhaften Frame empfangen
3	0	-	Busfehler (Bus low ~42,5ms)
	1	-	Systemfehler (Bus low 500ms)
	2	-	Bus wiederhergestellt (Bus high ~2ms)
	3	-	Sendepuffer voll
	4	-	Sendepuffer leer
	5	-	Busversorgungswarnung (Bus low ~22,5ms)
	60	Byte 0: Makrobefehlsnummer	Makro stopp durch Timeout oder Benutzer
	61	Byte 1-5: Makro abhängig Byte 0: Makrobefehlsnummer	Makro Event - Intermediate
	62	Byte 1-5: Makro abhängig Byte 0: Makrobefehlsnummer	Makro Event - Fehler
	63	Byte 1-5: Makro abhängig Byte 0: Makrobefehlsnummer	Makro Event - Erfolg

2.3. Erweiterte DALI Befehlsliste

2.3.1. MACRO: FADE TO LEVEL / COLOR

Fading des Lichtlevels und/oder der Farbe zu einem Zielwert.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	158 (0x9E)	159 (0x9F)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Address	Bit 7: Reserviert Bit 0-6: 127 = Broadcast 126 = Broadcast nicht adressiert (nur DALI-2) 96-125 = Reserviert 80-95 = Gruppenadresse 16-31 (nur 24-Bit Geräte) 64-79 = Gruppenadresse 0-15 0-63 = Kurzadresse 0-63
2	1 Byte	Level	0 ... 254: Lichtlevel 255: Stopp bzw. kein Fading
3	13 Bytes	DT8_Color (optional)	Siehe Parameterbeschreibung

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Status	0 = Makro Ausführung gestartet 1 = Makro Ausführung nicht möglich (Busfehler) 2 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)

Parameterbeschreibung:

Parameter	Parameterlänge	Subparameter	Subparameterlänge	Beschreibung
DT8_Color	13 Bytes	ColorType	1 Byte	Farbtyp: 0 = XY 1 = Tc 2 = Primary N 3 = RGBWAF
		ColorValue	12 Bytes	Siehe Parameterkombinationen

Parameterkombinationen:

ColorType	ColorValue	Parameterlänge	Wert	Beschreibung
0	XValue	2 Bytes	0-65535	X-Wert
	YValue	2 Bytes	0-65535	Y-Wert
	Reserviert	8 Bytes	-	-
1	TcValue	2 Bytes	100-1000	Farbtemperatur in Mirek (1000000/Kelvin)
	Reserviert	10 Bytes	-	-
2	PrimNValues	12 Bytes	6x 0-65535	Primary N Werte
3	RGBWAFValues	6 Bytes	6x 0-255	Rot, Grün, Blau, Weiß, Amber, Freecolour
	RGBWAFControl	1 Byte	0-255	
	Reserviert	5 Bytes	-	-

2.3.2. MACRO: READ / STORE SCENE

Auslesen oder speichern eines Lichtlevels und/oder Farbwertes in Szenen.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	160 (0xA0)	161 (0xA1)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Address	Bit 7: Reserviert Bit 0-6: 0-63 = Kurzadresse 0-63 64-79 = Gruppenadresse 0-15 80-95 = Gruppenadresse 16-31 (nur 24-Bit Geräte) 96-125 = Reserviert 126 = Broadcast nicht adressiert (nur DALI-2) 127 = Broadcast
2	1 Byte	Mode	Bit 7: 0 = Lese Szenenwerte 1 = Schreibe Szenenwerte Bit 6: 0 = Schreibe/Lese nur Lichtlevel 1 = Schreibe/Lese Lichtlevel und Farbwerte Bit 5: 0 = Verwende die Befehlsparameter als Szenenwerte 1 = Verwende die aktuellen Lichtlevel und Farbwerte als Szenenwerte Bit 0-4: 0-15 = Szene 0-15 16 = PowerOn Level 17 = SystemFailure Level
3	1 Byte	Level / BufIndex (optional)	Level: 0 ... 254: Lichtlevel 255: Stopp bzw. kein Fading BufIndex: Index für TEMPORARY MACRO BUFFER ACCESS
4	13 Bytes	DT8_Color (optional)	Siehe Parameterbeschreibung (MACRO: FADE TO LEVEL / COLOR)

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der angegebenen DALI Linie
1	1 Byte	Status	0 = Makro Ausführung gestartet 1 = Makro Ausführung nicht möglich (Busfehler) 2 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)

Parameterkombinationen:

Mode	Level	BufIndex	DT8_Color	Datenlänge	Beschreibung
1x1xxxxxb	-	-	-	3 Bytes	Schreibbefehl um den aktuellen Lichtlevel oder die Farbwerte zu übernehmen
100xxxxxb	x	-	-	4 Bytes	Schreibbefehl der nur Lichtlevel enthält
110xxxxxb	x	-	x	17 Bytes	Schreibbefehl der Lichtlevel und Farbwerte enthält
0xxxxxxb	-	x		4 Bytes	Lesebefehl: BufIndex = Lichtlevel BufIndex + 1 = DT8_Color (optional)

2.3.3. MACRO: DEVICE SEARCH

Suche nach bereits adressierten Geräten.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	132 (0x84)	133 (0x85)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Protocol	Siehe Parameterbeschreibung

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Status	0 = Makro Ausführung gestartet 1 = Makro Ausführung nicht möglich (Busfehler) 2 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)

Parameterbeschreibung:

Parameter	Parameterbit	Subparameter	Subparameter länge	Beschreibung
Protocol	7	Format	2 Bit	1 = DALI 16-Bit 2 = DALI 24-Bit 3 = eDALI
	6			
	5			
	4	-	1 Bit	Reserviert
	3	Type	4 Bit	Format = 1/2: 0 = Unbekanntes Gerät (Kein Lunatone Gerät) 1 = Lunatone Gerät DALI-1 2 = Lunatone Gerät DALI-2 Format = 3: 0 ... 15 eDALI Klasse
	2			
	1			
0				

2.3.4. MACRO: FIND DUPLICATES

Finde Geräte mit der selben DALI-Kurzadresse.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	134 (0x86)	135 (0x87)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Protocol	Siehe Parameterbeschreibung (MACRO: DEVICE SEARCH)

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Status	0 = Makro Ausführung gestartet 1 = Makro Ausführung nicht möglich (Busfehler) 2 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)

2.3.5. MACRO: ADDRESSING

Startet die DALI-Adressierung im gewählten Modus.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	138 (0x8A)	139 (0x8B)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Protocol	Siehe Parameterbeschreibung (MACRO: DEVICE SEARCH)
2	1 Byte	Mode	0 = Systemerweiterung 1 = Neuinstallation
3	1 Byte	Errorhandling (optional)	Dieser Parameter ist optional. Wenn nicht vorhanden wird er als 0 interpretiert. 0 = Stoppe wenn ein Fehler auftritt 1 = Ignoriere nicht antwortende Geräte

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Status	0 = Makro Ausführung gestartet 1 = Makro Ausführung nicht möglich (Busfehler) 2 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)

2.3.6. MACRO: READ / WRITE MEMORY BANK

Lese- und Schreibzugriff auf die Memory Banks.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	150 (0x96)	151 (0x97)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Address	Bit 7: Reserviert Bit 0-6: 0-63 = Kurzadresse 0-63 64-79 = Gruppenadresse 0-15 80-95 = Gruppenadresse 16-31 (nur 24-Bit Geräte) 96-125 = Reserviert 126 = Broadcast nicht adressiert (nur DALI-2) 127 = Broadcast
2	1 Byte	MembankNr	Nummer der Memory Bank (1 ... 255)
3	1 Byte	MBMode	Siehe Parameterbeschreibung
4	1 Byte	FirstMBAddr	Erste Memory Bank Adresse für den Lese-/Schreibzugriff
5	1 Byte	LastMBAddr	Letzte Memory Bank Adresse für den Lese-/Schreibzugriff
6	1 Byte	BuflIndex	Index für TEMPORARY MACRO BUFFER ACCESS

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Status	0 = Makro Ausführung gestartet 1 = Makro Ausführung nicht möglich (Busfehler) 2 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Initialize Modus) 3 = Makro Ausführung nicht möglich (Gerät im DALI Quiescent Modus) 4 = Senden nicht möglich (Sende Puffer voll) 5 = DALI Linie nicht verfügbar 6 = Syntax Error in Parametern 7 = Senden nicht möglich (Makro läuft)

Parameterbeschreibung:

Parameter	Parameterlänge	Beschreibung
MBMode	1 Byte	Bit 7: 0 = DALI 16-Bit 1 = DALI 24-Bit Bit 6: 1 = Entsperren vor dem Memory Bank Zugriff Bit 5: 1 = Sperren nach dem Memory Bank Zugriff Bit 4: 1 = Ignorieren von Antworten der Lese-/Schreibbefehle Bit 3: Reserviert Bit 0-2: 0 = Keine Aktion 1 = Lesezugriff 2 = Schreibzugriff 3 = Schneller Schreibzugriff, ohne Antwort (Nur DALI-2) 4 = Zurücksetzen der Memory Bank 5 = Direktes lesen ohne Puffer (Limitiert auf maximal 4 Bytes)

2.3.7. TEMPORARY MACRO BUFFER ACCESS

Lese- und Schreibzugriff auf den 256 Byte großen temporären Makropuffer.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	128 (0x80)	129 (0x81)

Befehlsdaten:

Zugriffsart	Index	Länge	Parameter	Beschreibung
Lesen	0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
	1	1 Byte	StartAddr	Startoffset innerhalb des Makropuffers
	2	1 Byte	NrOfData	Anzahl der zu lesenden Bytes
Schreiben	0	1 Byte	Line 0x80	Index der angegebenen DALI Linie, höchstes Bit(7) muss zum Schreiben gesetzt sein. (128 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
	1	1 Byte	StartAddr	Startoffset innerhalb des Makropuffers
	2	Bis zu 256 Bytes	Data	Zu schreibende Daten für den Makropuffer

Antwortdaten:

Zugriffsart	Index	Länge	Parameter	Beschreibung
Lesen	0	1 Byte	Line (optional)	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
	1	1 Byte	StartAddr (optional)	Startoffset innerhalb des Makropuffers
	2	Bis zu 256 Bytes	Data (optional)	Gelesene Daten für den Makropuffer.
Schreiben	0	1 Byte	Line (optional)	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
	1	1 Byte	StartAddr (optional)	Startoffset innerhalb des Makropuffers. Ist StartAddr in der Antwort enthalten war der Schreibzugriff erfolgreich, andernfalls nicht weil ein Makro noch läuft.

Enthält die Antwort keine Daten war der empfangene Befehl fehlerhaft.

2.3.8. MACRO STATUS

Lesen des aktuellen Makrostatus oder stoppen eines laufenden Makros.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	130 (0x82)	131 (0x83)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Mode	0 = Status lesen 1 = Laufendes Makro stoppen

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Status	0 = Kein laufendes Makro 1 = Laufendes Makro

Enthält die Antwort keine Daten war der empfangene Befehl fehlerhaft.

2.4. Schnittstellen Befehlsliste

2.4.1. READ / WRITE SETTINGS

Liest oder schreibt Schnittstellen betreffende Einstellungen.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	42 (0x2A)	43 (0x2B)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	3 Bytes	Settings (optional)	Siehe Parameterbeschreibung

Dieser Befehl ohne Daten wird als Lesebefehl interpretiert, mit Daten als Schreibbefehl.

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	3 Bytes	Settings	Siehe Parameterbeschreibung

Parameterbeschreibung:

Parameter	Subparameter	Subparameterlänge	Beschreibung
Settings	Mode	1 Byte	Bit 7: 1 = Aktiviert den DALI Ping Bit 6: 1 = Deaktiviert das Senden von DALI-Frames während dem "Initialize"-Zustand Bit 5: 1 = Deaktiviert das Senden von DALI-Frames während dem "Quiescent"-Zustand Bit 4 ... 0: Reserviert
	EventFilter	1 Byte	Bit 7: 1 = Deaktiviert alle Events Bit 6: 1 = Deaktiviert Events bei erfolgreichem Senden eines DALI-Frames Bit 5: 1 = Deaktiviert Events beim Empfang eines DALI-Frames Bit 4: 1 = Deaktiviert Sendepuffer Events (voll / leer) Bit 3: 1 = Deaktiviert das Mitsenden des Ticks in Events Bit 2: 1 = Deaktiviert das Mitsenden der Liniennummer in Events Bit 1: 1 = Deaktiviert Events von Makros Bit 0: Reserviert
	HardwareSettings	1 Byte	Bit 7:1 = Bus Versorgung ist eingeschalten

2.4.2. READ STATUS

Auslesen des Status einer DALI Linie.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	44 (0x2C)	45 (0x2D)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie)
1	1 Byte	Action (optional)	1 = Lösche alle DALI Frames im Puffer 2 = Setze die Frame ID auf NextID zurück
2	1 Byte	NextID (optional)	Nur bei Action = 2: Manuelles setzen der nächsten verwendeten Frame ID (Gültiger Wertebereich: 0 ... 254)

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	Line	Index der DALI Linie (0 für Geräte mit nur einer DALI-Linie) <i>Fehlerfall: Ist die angegebene DALI Linie hardwaremäßig nicht vorhanden, enthält die Antwort nur den entsprechenden Index der DALI-Linie als Daten.</i>
1	2 Bytes	Tick (optional)	Zeit Tick
3	1 Byte	ID (optional)	Nächste freie ID
4	1 Byte	NrOfEntries (optional)	Anzahl der im Puffer vorhandenen DALI Frames
5	1 Byte	Status (optional)	Status der gewählten Linie Bit 7: 1 = Bus-Spannungs Fehler Bit 6: 1 = Senden blockiert wegen „Initialize“-Zustand Bit 5: 1 = Senden blockiert wegen „Quiescent“-Zustand Bit 0-4: Reserviert

2.4.3. QUERY DEVICE INFO

Auslesen der Geräteinformationen.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	32 (0x20)	33 (0x21)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	SelectSet	Fordert Geräteinformationen an. 0 = Set 0 der DeviceInfoData 1 = Set 1 der DeviceInfoData

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	Bis zu 20 Bytes	DeviceInfoData	Siehe Parameterkombinationen

Parameterbeschreibung:

Parameter	Set	Subparameter	Subparameterlänge	Beschreibung
DeviceInfoData	0	GTIN	6 Bytes	Laut DALI Definition, MSB zuerst
		ID	8 Bytes	Laut DALI Definition, MSB zuerst
		PCBVersion	1 Byte	PCB Version
		AssemblyVersion	1 Byte	Assembly Version
		ArtNr	4 Bytes	Artikelnummer
	1	Info	16 Bytes	Teil der Artikelnummer (nullterminierter String)
		ProdYear	1 Byte	Produktions Jahr (= Jahr - 2000)
		ProdWeek	1 Byte	Produktions Woche

2.4.4. IDENTIFY SELF

Startet die Identifizierungsmethode des Gerätes.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	36 (0x24)	37 (0x25)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	1 Byte	StopIdentify (optional)	0 = Stoppe Identify Vorgang

Wird dieser Befehl ohne Daten gesendet, startet der 10 Sekunden DALI-Standard Identify Vorgang der Schnittstelle.

Antwortdaten:

Die Antwort auf diesen Befehl enthält keine Daten.

2.4.5. READ / WRITE DEVICE NAME

Lesen oder Schreiben des benutzerdefinierbaren Gerätenamens.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	38 (0x26)	39 (0x27)

Befehlsdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	29 Bytes	DeviceName (optional)	Benutzerdefinierter Geräte name als nullterminierter String

Dieser Befehl wird ohne Daten als Lesebefehl , mit Daten als Schreibebehl interpretiert.

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	29 Bytes	DeviceName	Liefert als Antwort den benutzerdefinierbaren Gerätenamen als nullterminierten String zurück

2.4.6. QUERY DEVICE DESCRIPTOR

Auslesen des Geräte-Deskriptors.

	Befehl	Antwort
Befehlsnummer	40 (0x28)	41 (0x29)

Befehlsdaten:

Dieser Befehl ist nur ohne Daten gültig.

Antwortdaten:

Index	Länge	Parameter	Beschreibung
0	19 Bytes	DeviceDescriptor	Enthält Informationen über die Funktionalität der Schnittstelle (Details siehe Parameterbeschreibung)

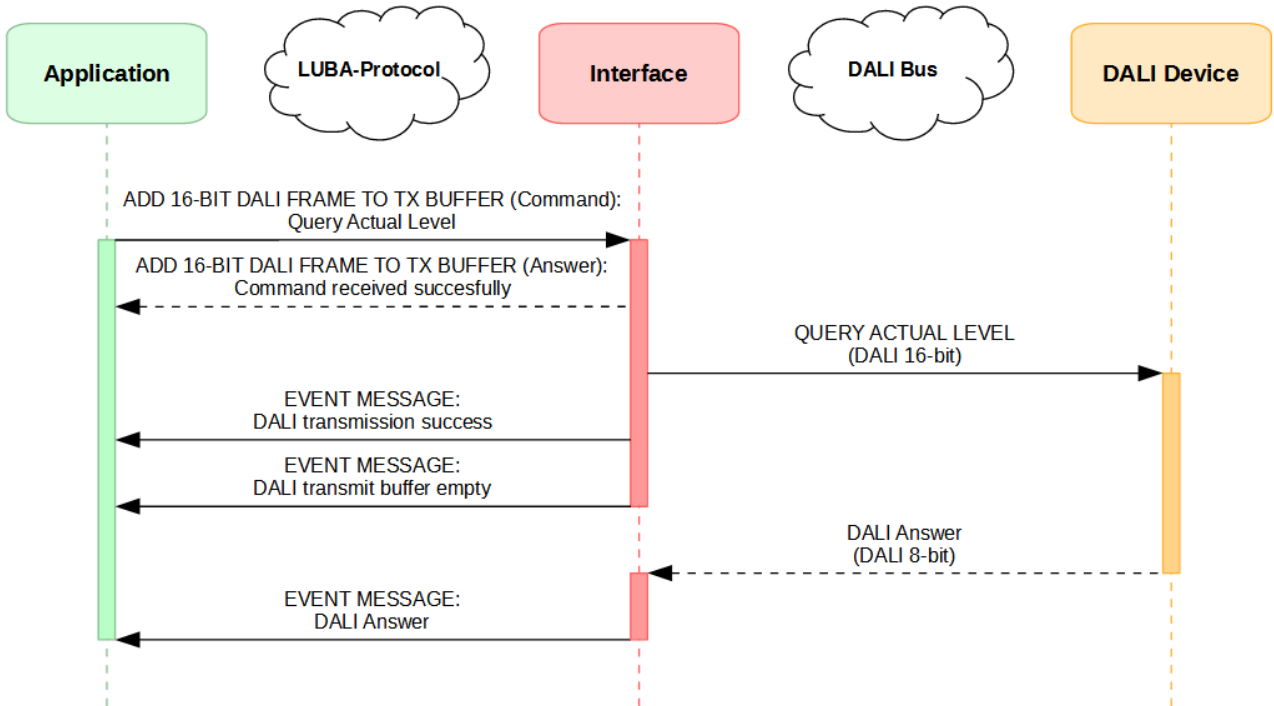
Parameterbeschreibung:

Parameter	Subparameter	Subparameter länge	Beschreibung
DeviceDescriptor	NrOfLines	1 Byte	Anzahl der implementierten DALI-Linien
	BufferSize	1 Byte	Maximale Anzahl der DALI Sendepuffer Einträge
	Tick_us	4 Bytes	Auflösung der Tickwerte in Mikrosekunden
	NrOfDataBytes	1 Byte	Maximale Anzahl der Datenbytes in einem Frame
	ImplementedMacros	8 Bytes	Bits korrespondierend zu den Makros (132 ... 256) Bit n = 0: Makro ist nicht implementiert Bit n = 1: Makro ist implementiert
	DeviceListSpecifier	1 Byte	0 = Keine Geräteliste implementierte 1 = Geräteliste vom Typ 1 implementiert
	ProtocolVersionMajor	1 Byte	Protokollversion Major Nummer
	ProtocolVersionMinor	1 Byte	Protokollversion Minor Nummer
	HardwareFeatures	1 Byte	Bit 7:1 = Gerät hat eingebaute, schaltbare Busversorgung Bit 4: 1 = Gerät kann Bus-Shorts auslösen

2.5. Beispiel Sequenz Diagramme

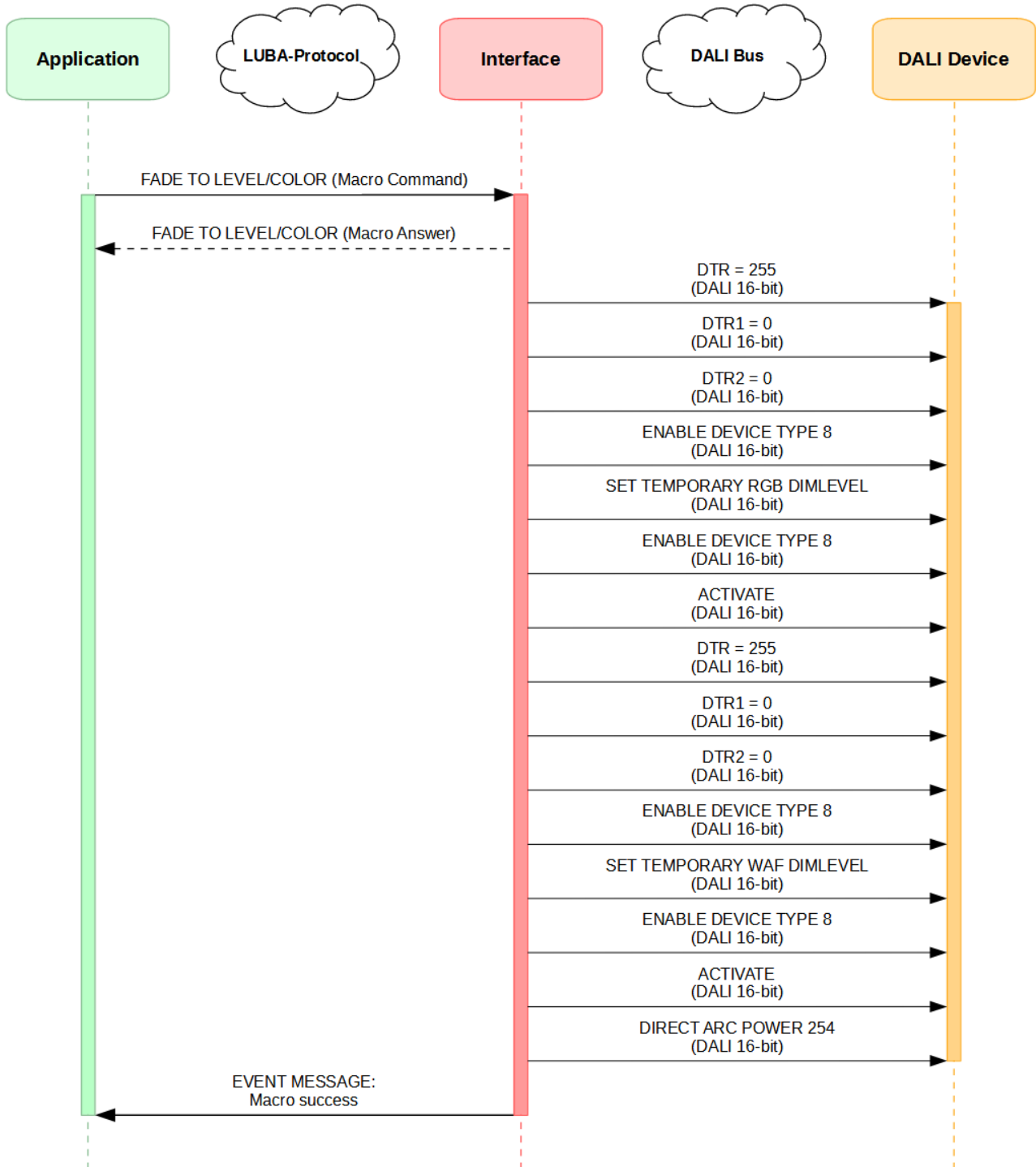
2.5.1. Abfragen des aktuellen Lichtlevels

Daten		
Line	16BitFrame (Mode)	16BitFrame (Data)
0	0x41	0xFFA0



2.5.2. Setzen des Lichtlevels und der Farbe

Daten					
Line	Address	Level	DT8_Color (RGBWAFValues)	DT8_Color (RGBWAFControl)	DT8_Color (Reserviert)
0	0x7F	0xFE	0xFF0000000000	0	0x0000000000



3. Beispielcode

Ein Python-Beispielprojekt ist hier verfügbar: www.lunatone.at/projects/LUBA/lubadevkit.zip

4. Disclaimer

Änderungen vorbehalten. Alle Angaben ohne Gewähr.

5. Dokument Änderungsverlauf

Revision	Kapitel	Beschreibung der Änderungen	Datum
1.0		Initial release	April 2021
1.1	1.1, 2.4.1, 2.4.6	Zusatz: USB, schaltbare DALI Bus Versorgung	August 2022
1.2	3	Beispielcode	September 2022
1.3	1.2.2	Anpassung der Farbcodierung	März 2023
1.4	2.3.7	Hinzufügen von Schreib-Bit	April 2023
1.5	2.1.5, 2.1.6	Befehle hinzugefügt	Februar 2024
1.6	2.1.5, 2.1.6, 2.4.6	Klarstellung von Lesen mit "CONFIG AUTO ANSWER", Hinzufügen von "Busshort Capable" Flag	Februar 2024