



# Auswerter für 2 Kameras

## HG 73830XA

### Parallel Interface

Deutsch, Revision 02	Entw. von: W.M.
Stand: 23.11.2015	Gez.: RAD
Götting KG, Celler Str. 5, D-31275 Lehrte - Röddensen (Germany), Tel.: +49 (0) 51 36 / 80 96 -0, Fax: +49 (0) 51 36 / 80 96 -80, eMail: techdoc@goetting.de, Internet: www.goetting.de	

**Inhalt**

1 Einleitung ..... 4

    1.1 Auswerter ..... 4

    1.2 Spurerkennung ..... 4

2 Inbetriebnahme ..... 6

    2.1 Voreinstellungen ..... 6

    2.2 Spurerkennung ..... 6

    2.3 Abbiegen vom Grundkurs ..... 7

    2.4 Weitere Inbetriebnahmeschritte ..... 7

    2.5 Erhöhung der Auflösung ..... 9

3 Hardware ..... 10

    3.1 Gehäuse ..... 10

    3.2 Blockschaltbild ..... 10

    3.3 Diagramme ..... 11

    3.4 Anschlussbelegung ..... 12

        3.4.1 Kamera ..... 12

        3.4.2 Spannungsversorgung und serielles Interface ..... 12

        3.4.3 Digitaler Ausgang ..... 13

        3.4.4 Digitaler Eingang ..... 13

        3.4.5 Digitaler Ausgang ..... 13

        3.4.6 Monitor ..... 14

        3.4.7 Kodierung der Freigabe-Richtungswahleingänge ..... 14

    3.5 Kontroll-LEDs ..... 14

    3.6 Betrieb des Auswerters ..... 14

4 Software / Parametrierung ..... 16

    4.1 Terminalprogramm ..... 16

        4.1.1 HyperTerminal finden / zum System hinzufügen ..... 16

            4.1.1.1 Bis einschließlich Windows 2000 ..... 16

            4.1.1.2 Windows XP und neuer ..... 17

        4.1.2 Parametereinstellungen ..... 17

    4.2 Konfigurationsprogramm verwenden ..... 18

    4.3 Image Settings ..... 21

    4.4 Output-Input Settings ..... 23

    4.5 Luminance Histogram ..... 24

    4.6 Video Line Values ..... 25

    4.7 Covariance Values ..... 26

4.8	Print CSV Values .....	26
4.9	Write EEPROM Values .....	27
4.10	Load Values to EEPROM .....	27
4.11	Firmwareupdate .....	27
4.11.1	Installation des Flash-Programms .....	27
4.11.2	Benutzung des Flash-Programms .....	28
5	Technische Daten .....	29
6	Handbuch-Konventionen .....	30
7	Abbildungsverzeichnis .....	31
8	Tabellenverzeichnis .....	32
9	Stichwortverzeichnis .....	33
10	Hinweise .....	34
10.1	Urheberrechte .....	34
10.2	Haftungsausschluss .....	34
10.3	Markenzeichen und Firmennamen .....	34

## 1 Einleitung

### 1.1 Auswerter

Der in dieser Dokumentation beschriebene Auswerter ist Bestandteil eines optischen Spurführungssystems zur Führung von Transportfahrzeugen (FTF) entlang einer Linie. Er wertet die Lage dieser Linie im Kamerabild aus und liefert die Position relativ zur Bildmitte. Weiterhin können Abzweige vom Grundkurs realisiert werden.

Der Auswerter erlaubt den Anschluss von 2 PAL-Standard Videokameras mit Composite-Videosignal, um ein Fahrzeug alternativ in 2 Fahrtrichtungen zu führen. Er enthält dazu einen Videomultiplexer. Zur Kontrolle der erkannten Spur kann ein Videomonitor angeschlossen werden. In das Monitorbild wird die erkannte Spur eingeblendet.

Weiterhin ist eine LED-Zeile vorhanden, auf der ebenfalls die Lage der Spur dargestellt wird. Der Auswerter ist in ein Metallgehäuse eingebaut. Zu diesem Auswerter ist eine passende Kamera HW DEV00035 in einem Kugelgehäuse verfügbar.

Der Auswerter ist in zwei Varianten verfügbar:

- HG 73830ZA - Bei dieser Variante erfolgt die Datenausgabe über den CAN-Bus. Es ist ein CAN-open Protokoll (Device Profil DS 401) implementiert.
- HG 73830XA - Bei dieser Variante ist eine analoge Ausgabe für das Spurabweichungssignal im maximalen Bereich von  $\pm 10$  V und eine parallele Schnittstelle für die übrige Steuerung vorgesehen. Offset und Amplitude der Analogspannung sind einstellbar.

Die Parametrierung des Auswerters wird über die serielle Schnittstelle (RS232) mittels eines gewöhnlichen Terminalprogramms (z. B. Hyperterm) durchgeführt. Die Energieversorgung der Kameras erfolgt über den eingebauten DC/DC-Wandler. Die Ausgangsspannung ist einstellbar und beträgt 5 bis 15 V. Diese Beschreibung gilt für die Hardwareversion 73830-A3 ab der Software 73830A11.08.

### 1.2 Spurerkennung

Das Videosignal wird mit einer Auflösung von 1000 Pixeln pro Zeile eingelesen. Als Auswertezelle kann die Zeile 30 bis 255 gewählt werden, da das auswertbare Bild erst ungefähr ab dieser Zeile beginnt. 15 aufeinanderfolgende Zeilen werden zusammengefasst. Die Updaterate beträgt 40 ms (jedes gerade Halbbild).

Zur Spurerkennung wird ein statistisches Verfahren benutzt, welches die relevanten Zeilen des Kamerabildes mit einer Modellspur der voreingestellten Breite vergleicht und ein Maß der Übereinstimmung liefert. Je besser die Übereinstimmung in Bezug auf Breite und Kontrast, desto höher ist der sogenannte Kovarianzwert. Überschreitet dieser Wert eine bei der Inbetriebnahme gefundene Schwelle, so wird die Spur gültig und der Ort des Kovarianzmaximums wird in einen Abweichungswert umgerechnet.

Sind mehrere Maxima vorhanden und ist Geradeausfahrt gewählt, so wird der Ort des stärksten Maximums zur Berechnung der Spurablage herangezogen. Sind mehrere Maxima vorhanden und soll abgezweigt werden, so werden die Orte der beiden größten Maxima verwendet. Zur Berechnung der Ablage wird dann je nach Abbiegewunsch das linke bzw. das rechte dieser beiden Maxima benutzt.

Für jede der beiden anschließbaren Kameras können zwei unterschiedliche Parametersätze vorgesehen werden.

## 2 Inbetriebnahme

### 2.1 Voreinstellungen

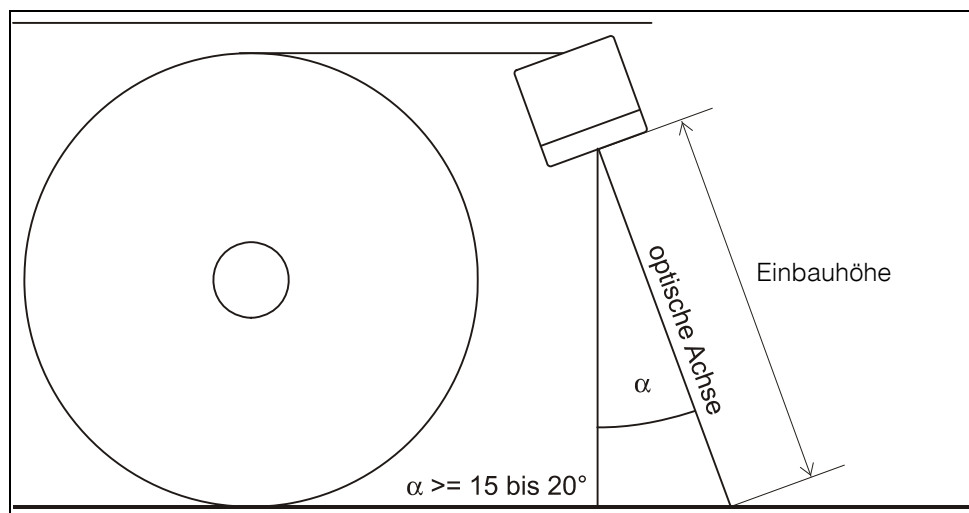
Der Auswerter ist auf eine Spurbreite von 150 mm (helle Spur auf dunklem Untergrund) und 700 mm Lesehöhe für Kamera HW DEV 000035 eingestellt. Die Schwellen für die Signalisierung von Abweichungen sind auf  $\pm 50$  mm bzw.  $\pm 100$  mm eingestellt.

Die Voreinstellungen können mit Hilfe eines Terminals (z. B. Hyperterm auf einem PC) geändert werden (siehe Kapitel 4 ab Seite 16).

### 2.2 Spurerkennung

Zur sicheren Spurerkennung muss die Spur einen ausreichenden Kontrast zur Umgebung aufweisen. Kurzzeitiges Wegfallen der Spur kann je nach Anwendung und Dauer (geschwindigkeitsabhängig!) von der nachgeschalteten Signalverarbeitung bzw. vom eingebauten Filter überbrückt werden. Die Spurerkennung kann erheblich durch Schatten- bzw. Lichtstreifen beeinträchtigt werden. Es ist z. B. bei Außenanwendungen möglich, dass eine Kombination aus Schatten - Sonnenlichtstreifen - Schatten eine Spur simuliert, der ein Fahrzeug dann nachfahren könnte. Aus diesem Grund sollte die Anordnung durch eine geeignete Abdeckung von externen Lichteinflüssen abgeschirmt werden.

Zur Vermeidung von Reflexionen bei spiegelnden oder versiegelten Untergründen ist es zu empfehlen, die Kamera mit einer Schrägstellung von 15 bis 20° in Fahrtrichtung zu montieren.



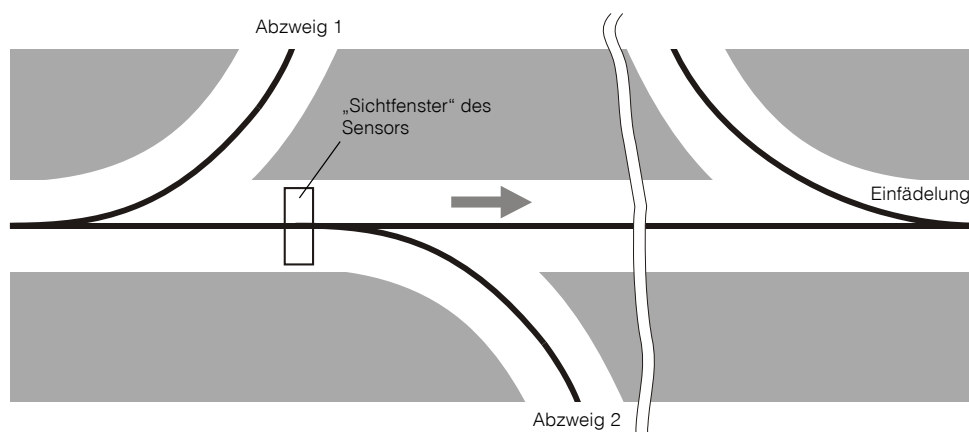
**Bild 1** Empfohlene Neigung der Kamera bei spiegelnden Untergründen

Die maximale Spurbreite ist vom verwendeten Kameraobjektiv und der Einbauhöhe der Kamera abhängig. Die Spurbreite ist dann optimal, wenn ihre Breite auf dem Kontrollmonitor zwischen 1/6 bis 1/3 der Bildbreite liegt. Die Spur kann sowohl dunkel auf hellem Untergrund oder hell auf dunklem Untergrund sein.

## 2.3 Abbiegen vom Grundkurs

Soll das Fahrzeug auf eine Nebenstrecke abbiegen, dann muss die Nebenspur wie in Bild 2 unten gezeigt beginnen. Im Sichtbereich der Kamera darf sich neben der Grundspur immer nur ein Abzweig befinden. Bei Kreuzungen müssen daher die Abzweigungen auf der linken und rechten Seite versetzt angeordnet werden.

Die Anweisung zum Abbiegen auf eine Nebenspur wird dem Sensor über die Spurbahleingänge gegeben. Die Anweisung sollte kurz bevor die Abzweigung im Bild erscheint gesetzt und kurz nachdem die Abzweigung aus dem Bild verschwunden ist zurückgesetzt werden.



**Bild 2** Gestaltung von Abzweigen

## 2.4 Weitere Inbetriebnahmeschritte

Benutzen Sie zum Parametrieren das eingebaute Parametermenü (s. Kap. 4 ab Seite 16). Offset und Hub der analogen Ausgangsspannung sind mit Hilfe des Menüs (O)utput-Input Settings in 20 mV-Schritten einstellbar. Für eine genaue Einstellung muss die Ausgangsspannung mit einem Voltmeter kontrolliert werden.

Positionieren Sie die Kamera in der endgültigen Höhe über einem Stück der Spur mit schlechter Qualität und wählen Sie die Geradeausfahrt.

- Geben Sie die Lesehöhe und Spurbreite im Menü Image Settings in Millimetern ein. Falls Sie die Kamera HW DEV00035 verwenden, ist der Kalibrierfaktor schon voreingestellt. Für andere Kameras muss der Kalibrierfaktor im Untermenü Adjust width of track neu ermittelt werden (s. Abschnitt Bild 12 auf Seite 22).
- Wählen Sie im selben Menü die Spurdarstellung schwarz auf weiß oder weiß auf schwarz.
- Falls Sie unterscheidliche Parametersätze verwenden wollen, müssen Sie diese nun eingeben. Bei folgenden Variablen sind für jeden Parametersatz unterscheidliche Eingaben möglich:

- Im Menü `Image Settings` (siehe Abschnitt 4.3 auf Seite 21) die Punkte `Startline` / `Inverse Track` / `Width of Track` / `Height of Camera` / `Peak Threshold` / `Warning Threshold` / `Calib-Factor`
- und im Menü `Output-Input Settings` (siehe Abschnitt 4.4 auf Seite 23) die Punkte `X-Threshold for Output 1,2` / `X-Threshold for Output 3,4`

Für die optimale Einstellung der Abtastzeilen sollte ein Kontrollmonitor oder ein PC über eine Framegrabber Karte angeschlossen werden.

- Legen Sie dazu die ins Bild eingeblendete Markierung (Menüpunkt `Startline` im Menü `Image Settings`, s. Abschnitt 4.3 auf Seite 21) in einen Bildbereich, in dem keine Blendung durch die Kamerabeleuchtung auftritt oder verändern Sie die Neigung der Kamera (s. Bild 1 auf Seite 6).

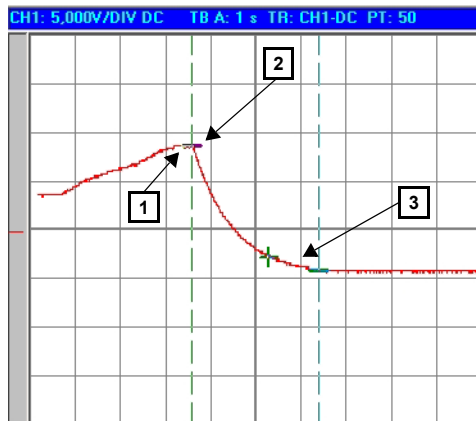
Lesen Sie aus der Statuszeile den Peakwert der Kovarianzfunktion ab. Da Sie sich an der Stelle mit der schlechtesten gerade noch fahrbaren Spur befinden geben sie etwa 90 % dieses Wertes im Image Menü für den `Peak Threshold` ein (s. Abschnitt 4.3 auf Seite 21). Wählen Sie die Schwelle für die Spurqualitätswarnung nach Ihren Anforderungen.

Rufen Sie nun die Darstellung des `Luminance Histogram` auf (s. Abschnitt 4.5 auf Seite 24). Das Bild sollte ähnlich dem im entsprechenden Kapitel dargestellten aussehen. Mit dieser Darstellung kann der Bildkontrast überprüft werden. Der Kontrast ist umso höher, je weiter die möglichst schmalen hohen Balken auseinander stehen. Falls die vertikalen Balken dicker und niedriger werden und kein Zwischenraum mehr bleibt, ist die Spurqualität zu schlecht. Die Spur sollte dann nachgebessert werden.

Stellen Sie im Menü `Output-Input Settings` nach Bedarf den Unterbrechungsfiler ein (s. Abschnitt 4.4 auf Seite 23). Die einzugebene Zahl ist ein Bildzähler der angibt, für wie viele Bilder die Spur wegfallen darf bevor der Ausgang OUT8 (Spur erkannt) inaktiv wird. Diese Zahl mit 40 ms multipliziert gibt die Dauer der tolerierten Unterbrechung an.

Weiterhin ist in diesem Menü noch ein Sprungfilter mit Totzeit aktivierbar. Wenn die Spur um mehr als die Spurbreite springt, so wird dieser Sprung ignoriert wenn für den unter `Bridge a track Jump` einzugebenden Wert eine Zahl ungleich 0 eingegeben wird. Diese Zahl mit 40 ms multipliziert gibt die Dauer der Totzeit an. Nach dieser Dauer nähert sich der analoge Ausgang dem nun vorhandenen Wert an. Die Geschwindigkeit der Annäherung wird unter `Jump Increment` eingestellt. Ein Wert von 100 führt zum schnellstmöglichen Sprung (40 ms) auf den neuen Wert, während ein Wert von 1 dazu 6000 ms benötigt.





**Bild 3** Funktion des Sprungfilters

An Punkt 1 wird ein Sprung um mehr als eine Spurbreite festgestellt. 800 ms später an Punkt 2 ist die Totzeit abgelaufen und das Ausgangssignal läuft zum neuen Wert bis nach ca 5,6 s an Punkt 3 der neue Ausgangswert wird. Die Einstellung des Filters beträgt für dieses Beispiel `Bridge a track Jump = 20` und `Jump Increment = 50`.

Nach Abschluss aller Einstellungen müssen die Parameter gesichert werden (s. Kap. 4 ab Seite 16).

## 2.5 Erhöhung der Auflösung

Die Auflösung des Systems beträgt bei korrekter Einstellung der Werte für Spurbreite und Kamerahöhe (siehe Abschnitt 4.3 auf Seite 21) 1 mm. Falls die Kamera niedriger montiert wird als die in Abschnitt 2.1 auf Seite 6 genannte Voreinstellung von 700 mm, kann die Auflösung durch folgenden Trick gesteigert werden:

**Beispiel:** Einbauhöhe = 200 mm, Spurbreite = 50 mm

- ♦ Geben Sie für die Einbauhöhe 400 mm und für die Spurbreite 100 mm ein, dann beträgt die Auflösung 0,5 mm
- ♦ Wenn Sie für die Einbauhöhe 800 mm und für die Spurbreite 200 mm eingeben, wird die Auflösung auf 0,25 mm gesteigert

Sie müssen dann auch die Schwellen für die Abweichungswarnungen entsprechend anpassen (siehe Abschnitt 3.6 „Betrieb des Auswerters“ auf Seite 14).

### 3 Hardware

#### 3.1 Gehäuse

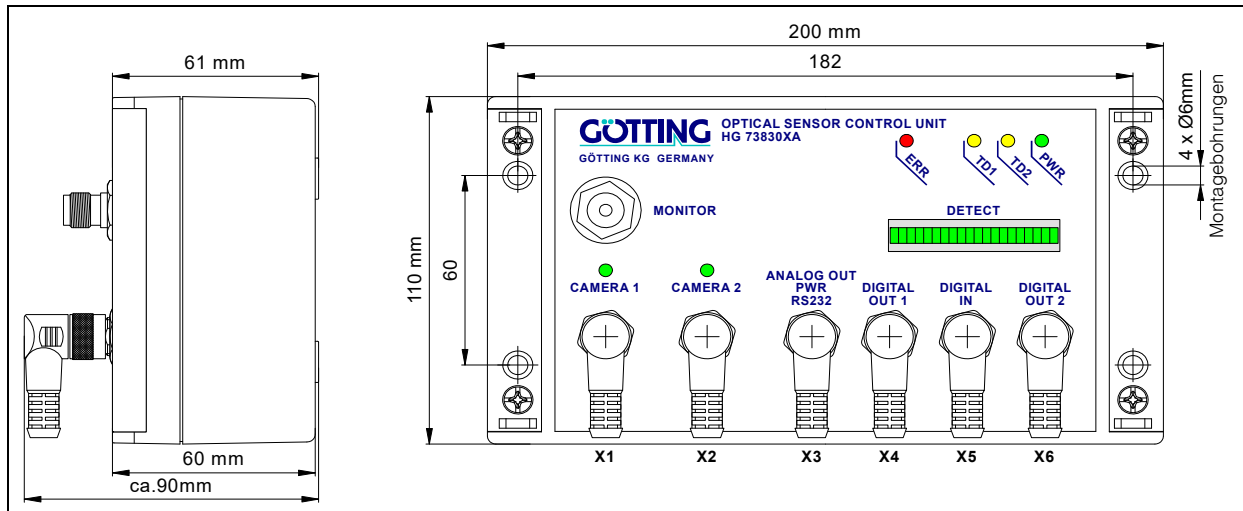


Bild 4 Gehäusezeichnung inkl. Abmessungen HG 73830XA

#### 3.2 Blockschaftbild

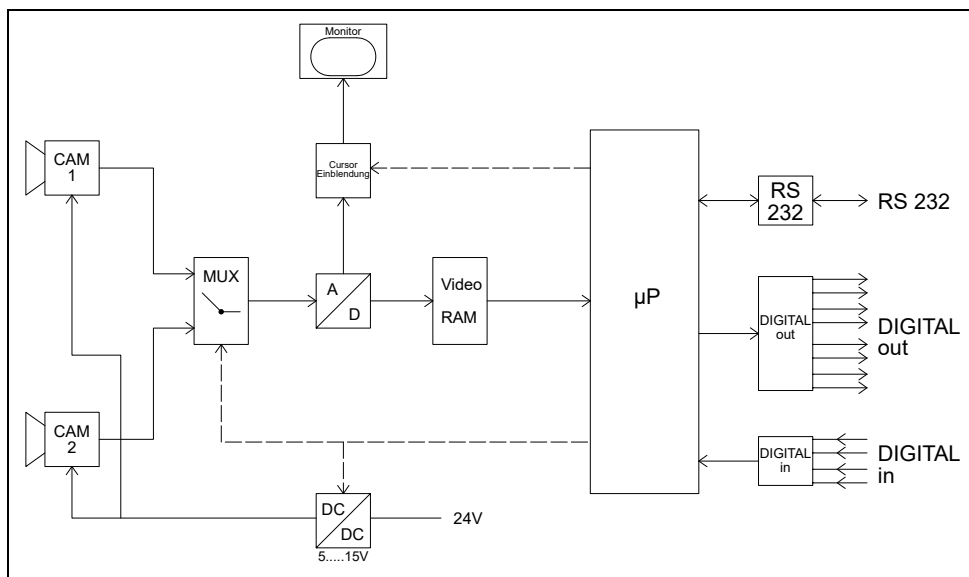
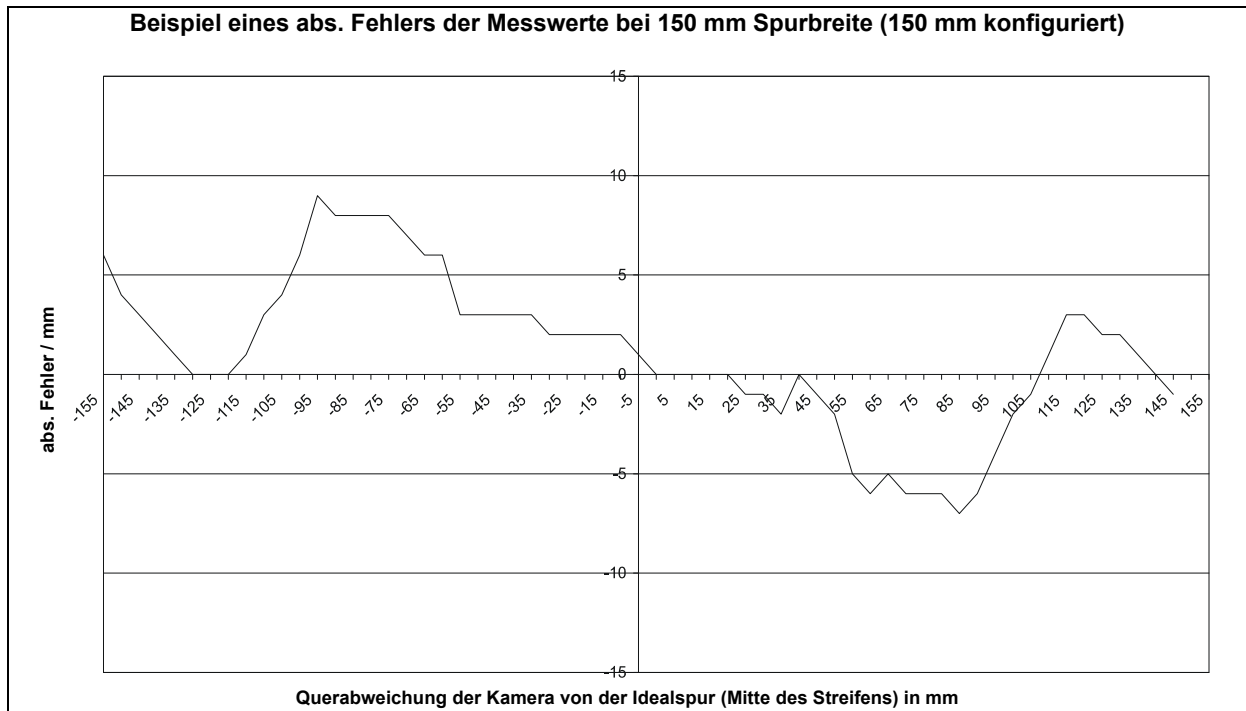
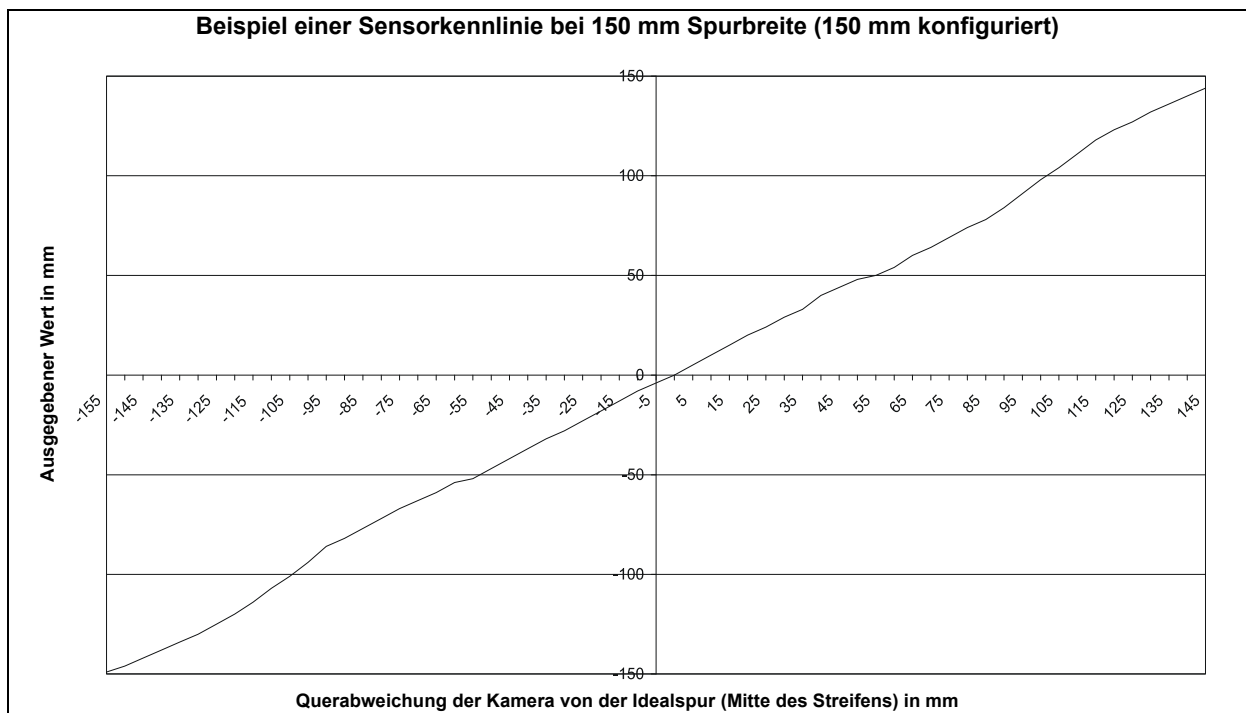


Bild 5 Blockschaftbild

3.3 Diagramme



**Bild 6** Diagramm: Beispiel eines abs. Fehlers der Messwerte mit der Kamera HW DEV00035



**Bild 7** Diagramm: Beispiel einer Sensorkennlinie mit der Kamera HW DEV00035

## 3.4 Anschlussbelegung

Sämtliche Anschlüsse sind frontseitig über A-codierte M12 Steckverbinder vorgesehen. Weiterhin ist eine TNC-Buchse zum Anschluss eines Kontrollmonitors oder Frame Grabbers vorhanden.

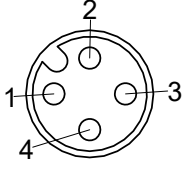
Die parallelen Eingänge sind für Eingangsspannungen im Bereich 15 V bis 30 V aktiv und für Spannungen < 9 V inaktiv. Unbelegte Eingänge werden intern auf Masse gezogen. Für die Eingänge kann eine variable Entprellzeit eingestellt werden (s. Menü `Output-Input Settings` in Abschnitt 4.4 auf Seite 23).

Die parallelen Ausgangstreiber schalten 24 Volt auf die Klemmen und sind kurzschlussfest. Im Falle eines Kurzschlusses leuchtet die rote ERR LED.

Der analoge Ausgang ist kurzschlussfest. Er kann hinsichtlich Offset und Hub auf andere Werte als 0 V und  $\pm 10$  V parametrisiert werden. Dabei wird die Ausgangsspannung derart skaliert, dass der gewählte Spannungsbereich dem gesamten Bildbereich entspricht.

### 3.4.1 Kamera

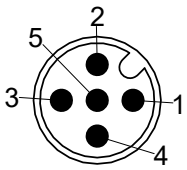
4-polige M12 Einbaubuchse, 2-mal auf Frontplatte vorhanden

X1, X2	Pin	Signal
	1	Videosignal
	2	Videomasse
	3	Versorgung 5..15 V
	4	Versorgungsmasse

**Tabelle 1** Anschluss X1 und X2

### 3.4.2 Spannungsversorgung und serielles Interface

5-poliger Einbaustecker

X3	Pin	Signal	Bemerkung
	1	+Ub (24 V)	
	2	Analog Out	Spurabweichung max +-10 V
	3	TxD	RS232-Datenausgang
	4	RxD	RS232-Dateneingang
	5	GND	Versorgungsmasse

**Tabelle 2** Anschluss X3

### 3.4.3 Digitaler Ausgang

5-polige Einbaubuchse, wenn keine Spur erkannt wird, sind alle 4 Ausgänge inaktiv.

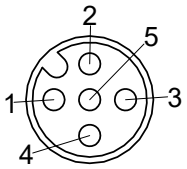
X4	Pin	Signal	Bemerkung
	1	+Ub (24 V)	
	2	OUT1	24 V: Abweichung > +Schwelle1 (Default: +100 mm)
	3	OUT2	24 V: Abweichung > +Schwelle2 (Default: +150 mm)
	4	OUT3	24 V: Abweichung < -Schwelle1 (Default: -100 mm)
	5	OUT4	24 V: Abweichung < -Schwelle2 (Default: -150 mm)

Tabelle 3 Anschluss X4

### 3.4.4 Digitaler Eingang

5-poliger Einbaustecker

X5	Pin	Signal	Bemerkung
	1	IN1	Spurwahl 1 (Abbiegen - Freigabe gemäß Tabelle 6)
	2	IN2	Spurwahl 2 (Abbiegen - Freigabe gemäß Tabelle 6)
	3	IN3	Kamerawahl (0: Kamera 1 aktiv, 1: Kamera 2 aktiv)
	4	IN4	Parametersatz wählen
	5	GND	Versorgungsmasse

Tabelle 4 Anschluss X5

### 3.4.5 Digitaler Ausgang

5-polige Einbaubuchse

X6	Pin	Signal	Bemerkung
	1	+Ub (24 V)	
	2	OUT5	Frei
	3	OUT6	Kein Fehler erkannt wenn aktiv
	4	OUT7	Spurqualität schlecht wenn aktiv
	5	OUT8	Spur erkannt wenn aktiv

Tabelle 5 Anschluss X6

## 3.4.6 Monitor

TNC-Buchse, Standard Composite Video Signal 1 Vpp an 75 Ohm

## 3.4.7 Kodierung der Freigabe-Richtungswahleingänge

In der folgenden Tabelle ist die Kodierung der Freigabe-Richtungswahleingänge angegeben:

IN1	IN2	Bedeutung
0	0	Keine Freigabe des analogen Ausgangs
1	0	Rechter Spur folgen
0	1	Linker Spur folgen
1	1	Der Spur mit dem höchsten Kovarianzwert folgen (es sollte nur eine Spur im Sichtfeld liegen)

**Tabelle 6** Spurwahl (1 ist aktiv, 0 ist inaktiv)

## 3.5 Kontroll-LEDs

Auf der Frontplatte befindet sich drei Gruppen von LEDs:

- Die rote LED (PWR) zeigt die Betriebsspannung des Geräts an.
- Die gelben LEDs (TD\_1, TD\_2) zeigen das Erkennen einer Spur der jeweiligen Kamera an.
- Die rote LED (ERR). Sie leuchtet, falls ein Systemfehler vorliegt (s. Tabelle 9 auf Seite 19).
- je eine LED zur Anzeige des gerade aktiven Kameraeinganges
- ein 20-stelliger LED-Balken zur Anzeige der Lage einer erkannten Spur

## 3.6 Betrieb des Auswerters

Um den Auswerter zu betreiben, müssen die meisten der Anschlüsse belegt werden:

- Ist ein Betrieb ohne Abbiegen erwünscht, so müssen die Eingänge IN1 und IN2 parallel geschaltet werden. Der analoge Ausgang für die Spurabweichung ist deaktiviert, wenn IN1 und IN2 nicht angeschlossen oder inaktiv sind.
- Soll nur eine Kamera verwendet werden so kann der Eingang IN3 (Kamerawahl) unbeschaltet bleiben oder auf Masse gelegt werden. Die Kamera muss dann an den Eingang für Kamera 1 angeschlossen werden.
- Der Ausgang OUT8 wird aktiv, sobald das Kovarianzmaximum die eingestellte Schwelle (s. Menü `Image Settings` im Abschnitt 4.3 auf Seite 21 in Kapitel `Parametrierung`) überschreitet. Der analoge Ausgang folgt nun der Spurveränderung.

- Fällt die Spurqualität (der Wert des Kovarianzmaximums) unter eine einstellbare Schwelle, so wird der Ausgang OUT7 (Spurqualität) gesetzt. Das Fahrzeug könnte dann z. B. langsamer fahren, um die Strecke der schlechten Spurmarkierung sicherer zu überbrücken.
- Zur Erhöhung der Sicherheit wurde der Ausgang OUT6 vorgesehen: Er wird inaktiv, wenn nach dem Einschalten festgestellt wird, dass der Parametersatz im EEPROM fehlerhaft ist. Außerdem wird er inaktiv, falls ein gesetzter Ausgang (OUT1 - OUT8) kurzgeschlossen wird.
- Weiterhin können 2 unabhängige symmetrische Abweichungsschwellen ausgegeben werden:  
Ist die Spurabweichung größer als Schwellwert 1 so wird OUT1 gesetzt. Ist die Spurabweichung kleiner als der negative Schwellwert 1 so wird OUT3 gesetzt. Ist die Spurabweichung größer als Schwellwert 2 so wird OUT2 gesetzt. Ist die Spurabweichung kleiner als der negative Schwellwert 2 so wird OUT4 gesetzt. Die Schwellwerte 1 und 2 können im Menü Output-Input Settings verändert werden. Diese Ausgänge können ebenfalls zur Geschwindigkeitssteuerung des Fahrzeuges verwendet werden.
- Das Verhalten des Analogausgangs bei wegfallender Spur kann parametrierbar werden: Entweder wird der Wert 0 V (oder der dem Offsetwert entsprechende Spannungswert) ausgegeben, oder der alte Wert wird gehalten.
- Die Zuordnung der vier Parametersätze zu den digitalen Eingängen ist wie folgt:

Eingang		
IN3 (Kamerawahl)	IN4 (Parametersatz)	Parametersatz Nr.
0 (Kamera 1 aktiv)	0	1
0 (Kamera 1 aktiv)	1	2
1 (Kamera 2 aktiv)	0	3
1 (Kamera 2 aktiv)	1	4

**Tabelle 7** Zuordnung der Parametersätze

## 4 Software / Parametrierung

Das System kann über eine im Auswerter laufende Software konfiguriert werden. Um die Software ansprechen zu können, müssen Sie die serielle Schnittstelle eines handelsüblichen PCs mit der RS 232-Schnittstelle des Auswerters verbinden. Starten Sie anschließend ein Terminalprogramm auf dem PC.

### 4.1 Terminalprogramm

Wie beziehen uns im Folgenden auf das Programm **HyperTerminal®** (`Hyper-  
term.exe`), das zum Lieferumfang von Microsoft® Windows® gehört bzw. sich in einer kostenlosen Version nachinstallieren lässt. Wir nutzen dieses Programm, da es bei vielen Anwendern vorhanden ist.

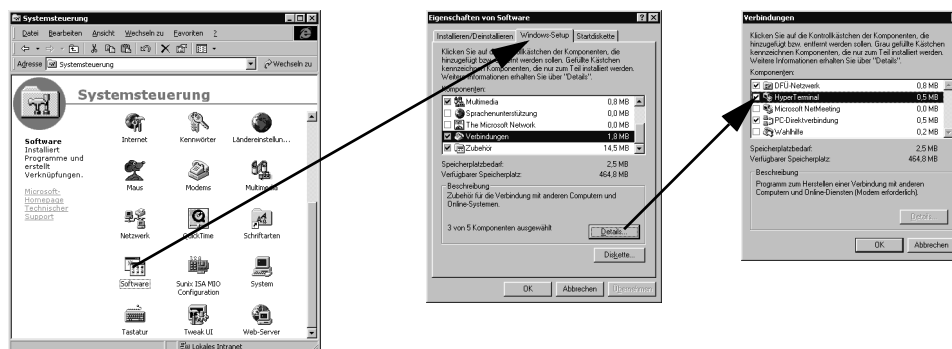
Es kann aber auch ein beliebiges anderes Terminalprogramm eingesetzt werden, das die VT52-Emulation beherrscht. Sollten Sie ein anderes Programm verwenden, beachten Sie bitte die mit dem Programm mitgelieferte Dokumentation und stellen Sie es auf die in Abschnitt 4.1.2 genannten Werte ein. Fahren Sie dazu auf Seite 17 fort.

#### 4.1.1 HyperTerminal finden / zum System hinzufügen

##### 4.1.1.1 Bis einschließlich Windows 2000

Stellen Sie zuerst sicher, dass HyperTerminal auf Ihrem System installiert ist. Dies ist nötig, da es bei der Standardinstallation von Windows oft nicht mitinstalliert wird. Wenn es nicht installiert ist, kann es einfach nachträglich hinzugefügt werden. Sie benötigen dazu Ihre Windows Installations-CD. Die Installationsprozedur sieht folgendermaßen aus:

1. Systemsteuerung öffnen.



**Bild 8** HyperTerminal zum System hinzufügen

2. Icon Software anklicken. Im Fenster **Eigenschaften von Software** den Karteireiter `windows-setup` anwählen und dort aus den Komponenten den Unterpunkt `Verbindungen` markieren. Auf `Details...` klicken.
3. Prüfen Sie im Fenster **Verbindungen**, ob vor `HyperTerminal` ein Häkchen ist (ja = ; nein = ). Wenn ja, ist das Programm auf Ihrem System installiert, dann `Abbrechen` (zweimal) und zum nächsten Abschnitt wechseln. Setzen Sie ansonsten mit der Maus/Tastatur das Häkchen und schließen Sie beide Fenster mit `OK`.



- Sie werden anschließend aufgefordert, die Windows Installations-CD ins Laufwerk einzulegen. Legen Sie sie ein und bestätigen Sie die auftauchenden Meldungen mit . HyperTerminal wird installiert und steht anschließend zur Verfügung.

### 4.1.1.2 Windows XP und neuer

Ab Windows XP ist Hyperterm immer installiert. Sie finden es im Startmenü unter Programme > Zubehör > Kommunikation.

### 4.1.2 Parametereinstellungen

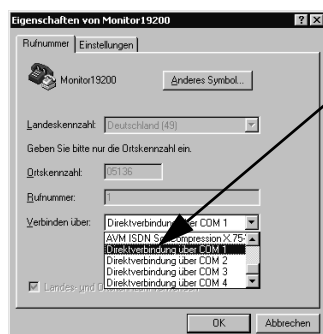
Die folgenden Parametereinstellungen sind nötig. Wenn Sie HyperTerminal verwenden, brauchen Sie diese nicht manuell einzugeben. Sie können dann gleich zu Abschnitt 4.2 auf Seite 18 wechseln.

Terminaleinstellungen Konfigurationsprogramm (siehe Abschnitt 4.2)	
Baudrate	38400 Baud
Terminalemulation	VT52
Parität	Gerade (Even)
Datenbits	8
Stoppbits	1
Handshake	Keins
PC-Schnittstelle (Port)	COM1 kann auf einzelnen PCs abweichen (s. u.)

**Tabelle 8** Terminaleinstellungen für das Konfigurationsprogramm

Wenn Sie einen anderen Port als COM1 verwenden und HyperTerminal einsetzen, dann stellen Sie den Port folgendermaßen um:

- Wählen Sie im Menü **Datei** den Unterpunkt **Eigenschaften** (oder klicken Sie auf das Icon ). Es öffnet sich folgendes Fenster:



- Wählen Sie im Unterpunkt **Verbinden** über die **Direktverbindung** über den entsprechenden Port aus und bestätigen Sie mit . Speichern Sie die veränderten Werte, wenn Sie beim Beenden von HyperTerminal eine entsprechende Meldung erhalten.

## 4.2 Konfigurationsprogramm verwenden

Das Terminal (der PC mit Hyperterm) ist über die RS 232-Buchse mit dem Auswerter zu verbinden. Die Schnittstellenparameter finden Sie in Tabelle 8 auf Seite 17. Die Bedienoberfläche startet sofort und kann nicht verlassen werden. Es baut sich folgendes Menü auf:

```
Peak 11056 @ 510   X/mm:   -6   S: 6000

(I)mage Settings
(O)utput-Input Settings

Luminance (H)istogram
(V)ideo Line Values
(K)ovariance Values
Print (C)SV Values

Status (B)its
(R)eticle
(P)assword
(W)rite EEPROM Values
(L)oad Values to EEPROM
(S)ervicemenu
(F)irmware Update

Software Version 73830A1108 / 13.OCT.2008   Serial Number: 49
```

**Bild 9** Screenshot: Hauptmenü

Die oberste Zeile zeigt die berechneten Werte an:

- Peak: Maximum der Kovarianzfunktion.
  - @: Ort des Maximums in Pixel.
  - X/mm: Der in Millimeter berechnete Wert für den jeweiligen seitlichen Versatz der Spur im Bereich von max. -500...+500 mm.
  - Status: Hexadezimale Ausgabe von Systemzuständen gemäß Tabelle 9 auf Seite 19.
- B** Durch Eingabe von **B** können die gesetzten Statusbits als Klartextmeldungen angezeigt werden (s. Bild 10 auf Seite 19).

In der obersten Zeile unter der Statusausgabe in Bild 10 auf Seite 19 steht die Klartextmeldung mit der niedrigsten Wertigkeit.

```

Peak 18709 @ 158   X/mm:   16   S: 4350   ← Statusausgabe
-
-
-
-
TURN_RI           ← Wertigkeit 0x0010
-
CAM_2             +   ← Wertigkeit 0x0040
-
THR_2_RI          +   ← Wertigkeit 0x0100
THR_1_RI          +   ← Wertigkeit 0x0200
-
-
-
-
DETECT           +   ← Wertigkeit 0x4000
-
-
= 0x4350 (Status)
    
```

**Bild 10** Screenshot: Statusbits als Klartext

Wertigkeit	Bedeutung wenn gelöscht	Bedeutung wenn gesetzt
0x8000	./.	
0x4000	Keine Spur erkannt	Spur erkannt
0x2000	Spurqualität gut	Spurqualität schlecht
0x1000	./.	
0x0800	Abstandssignal > -Schwelle 2 links	Abstandssignal < -Schwelle 2 links
0x0400	Abstandssignal > -Schwelle 1 links	Abstandssignal < -Schwelle 1 links
0x0200	Abstandssignal < Schwelle 1 rechts	Abstandssignal > Schwelle 1 rechts
0x0100	Abstandssignal < Schwelle 2 rechts	Abstandssignal > Schwelle 2 rechts
0x0080	Parametersatz 1 aktiv	Parametersatz 2 aktiv
0x0040	Kamera 1 aktiv	Kamera 2 aktiv
0x0020	Zustände der parallelen Eingänge IN1 und IN2 für Abbiegen und Freigabe des analogen Ausgangs gemäß Tabelle 4 und Tabelle 6	
0x0010		
0x0008	Normale Spurauswertung	Fadenkreuzeinblendung in Kontrollbild zur Kamerajustierung, keine Spurauswertung
0x0004	./.	
0x0002	parallele Ausgänge ok	parallele Ausgänge Kurzschluss
0x0001	EEProm Parameter fehlerfrei	Fehler im EEPROM Parametersatz

**Tabelle 9** Bedeutung der Statusbits

Wenn eine Schwelle 2 überschritten wurde bleibt immer auch das entsprechende Bit der Schwelle 1 gesetzt. Wenn keine Spur erkannt wurde sind alle 4 Schwellenbits gelöscht.

IN2	IN1	Wertigkeit im Status	Bedeutung
0	0	0x..0.	Keine Freigabe des analogen Ausgangs
0	1	0x..1.	Rechter Spur folgen
1	0	0x..2.	Linker Spur folgen
1	1	0x..3.	Der Spur mit dem höchsten Kovarianzwert folgen (es sollte nur eine Spur im Sichtfeld liegen)

**Tabelle 10** Codierung der Eingänge IN1 und IN2

### Menüauswahl:

- Durch Eingabe von **[I]** wird ein Untermenü für die Eingabe von Werten für die Bildverarbeitung aufgerufen (s. Abschnitt 4.3 auf Seite 21). Sie werden danach nach der Nummer des Parametersatzes gefragt (1 bis 4, siehe Tabelle 7 auf Seite 15), auf die sich die Ausgaben des Menüs beziehen sollen.
- Durch Eingabe von **[O]** können Einstellungen für die parallelen Ein- Ausgänge und den Spannungsausgang vorgenommen werden (s. Abschnitt 4.4 auf Seite 23). Sie werden auch hier nach der Nummer des Parametersatzes gefragt (1 bis 4, siehe Tabelle 7 auf Seite 15), auf die sich die Ausgaben des Menüs beziehen sollen.
- Mit **[H]** wird ein Diagramm zur Helligkeitsverteilung der Zeile angezeigt. Zu jedem Helligkeitswert von 0 (schwarz) bis 255 (weiß) wird seine Häufigkeit angezeigt. Damit kann auf die Güte der Spur geschlossen werden: Ideal sind 2 senkrechte Linien, die möglichst weit auseinander liegen (s. Abschnitt 4.5 auf Seite 24).
- Mit **[V]** werden die Helligkeitswerte der Zeile über dem Ort ausgegeben (s. Abschnitt 4.6 auf Seite 25).
- Mit **[K]** wird die berechnete Kovarianzfunktion dargestellt (s. Abschnitt 4.7 auf Seite 26).
- Mit **[C]** kann die Ausgabe von Status, Kovarianzmaximum, Pixelindex des linken bzw. maximalen Kovarianzmaximums, Pixelindex eines eventuellen rechten Kovarianzmaximums und die berechnete Abweichung der verwendeten Spur in Millimeter gestartet werden. Die Werte sind durch Komma getrennt und können zur Aufzeichnung verwendet werden (s. Abschnitt 4.8 auf Seite 26).
- Mit **[R]** kann ein Fadenkreuz zur Kamerajustierung in das Kontrollbild eingeblendet werden. Die Spurauswertung ist dann unterbrochen.
- Mit **[B]** können die gesetzten Statusbits als Klartextmeldungen angezeigt werden (s. Bild 10 auf Seite 19).

- Mit **W** können die eingestellten Parameter zu Dokumentationszwecken aufgezeichnet werden (s. Abschnitt 4.9 auf Seite 27).
- Veränderte Parameter können im EEPROM durch Eingabe von **L** gespeichert werden. Dazu muss vorher mit **P** das Passwort 815 eingegeben werden (s. Abschnitt 4.10 auf Seite 27).
- Das **S**ervicemenü beinhaltet keine vom Anwender einstellbaren Funktionen.
- Mit dem Menüpunkt **F**irmware Update kann eine neue Firmware programmiert werden (s. Abschnitt 4.11 auf Seite 27).

### 4.3 Image Settings

In der zweiten Zeile wird der Parametersatz angezeigt, für den das Menü aktiviert wurde.

```

Peak 13583 @ 528   X/mm:    11   S: 4080

Parameterset:           1           (CAM 1, IN_4 = 0)

(S)tartline             [30.255]:    80
(B)lock Cursor on-off           1
(I)nverse Track          Black on White

(W)idth of track         [mm]:    150
(H)eight of Camera       [mm]:    700
(P)eak threshold         [>1000]: 10000
Warning (T)hreshold      12000

(V)oltage                [5..15V]:  12.0
(O)n-Off                  1

Calib-(f)actor          [(H*pix)/S]: 1447
(A)djust width of track with image cursor

Width of Reference Track [pix] = 280

(Q)uit

```

**Bild 11** Screenshot: Menü Image Settings

- In diesem Menü kann mit **S** die Bildzeile, in der die Auswertung beginnt, eingestellt werden. Die Zeile wird durch den Cursor auf dem externen Videokontrollmonitor angezeigt. Sie sollte so eingestellt werden, dass eventuelle Spiegelungen durch die Kamerabeleuchtung außerhalb der Zeile liegen.
- Mit **B** wird die Spurmarkierung im Kontrollmonitor ein-/ausgeschaltet.
- Mit **I** wird die Art der Spur gewählt: Weiße Spur auf dunklem Hintergrund oder schwarze Spur auf hellem Hintergrund.
- Die Spurbreite in mm wird mit **W** eingestellt. Sie sollte auf dem Monitor nicht breiter als 1/3 der Bildbreite erscheinen.
- Die Einbauhöhe der Kamera in mm wird mit **H** eingestellt.

- Mit **[P]** wird die Detektionsschwelle zur Spurerkennung eingestellt. Das Maximum der Kovarianzfunktion (s. Peak in der Statuszeile in Bild 10 auf Seite 19) muss diese Schwelle überschreiten, damit eine Spur erkannt wird. Bei Spurbreiten die wesentlich grösser oder kleiner sind als die eingegebene Spurbreite oder bei schlechtem Kontrast sinkt das Maximum der Kovarianzfunktion unter den Schwellwert.
- Mit **[T]** kann eine Warnschwelle eingestellt werden. Sinkt das Maximum der Kovarianzfunktion unter diesen Schwellwert, so wird der Ausgang OUT7 aktiv.
- Mit **[V]** kann die Versorgungsspannung für beide Kameras im Bereich 5 bis 15 V eingestellt und mit **[O]** ein-/ausgeschaltet werden.
- Mit **[F]** kann direkt ein bekannter Kamerakalibrierfaktor eingegeben werden. Zur Ermittlung dieses Faktors ist sonst der folgende Menüpunkt zu benutzen.
- Um eine Umrechnung der Kamerapixel in eine Spurabweichung in mm zu ermöglichen, muss der Zusammenhang zwischen Spurbreite in Pixel, Spurbreite in Millimetern und Einbauhöhe bei gegebener Kamera ermittelt werden. Dies kann mit **[A]** und dem zugehörigen Menüpunkt (A)djust width of track with image cursor durchgeführt werden (s. u.). Der Auswerter ist auf die Kugelkamera HW DEV00035 voreingestellt.
- Mit **[Q]** gelangt man wieder in das Grundmenü.

Das Untermenü (A)djust width of track with image cursor ist folgendermaßen aufgebaut:

```

Peak 11321 @ 358   X/mm:   19   S: 4300

(S)et Start of Cursor           [0.. 500 pixel]:   90
(W)idth of Cursor               [0.. 166 pixel]:  150
(H)eight of Camera              [10..1000 mm]:   700
(G)auge of Reference Track      [0..500 mm]:     150

Calib-factor [mm*H/pix] = 1493

(Q)uit

```

**Bild 12** Screenshot: Ermittlung des Kalibrierfaktors im Menü (A)djust width of track with image cursor

Mit diesem Menü kann der Auswerter auf eine bestimmte Kamera kalibriert werden. Dazu ist die Kamera über der Spur zu positionieren. Die Breite der Spur in mm und die Kamerahöhe in mm müssen mit **[G]** bzw. **[H]** korrekt eingegeben werden. Setzen Sie dann den Anfang der Spurmarkierung die auf dem Kontrollmonitor erscheint mit **[S]** auf die linke Spurkante. Stellen sie nun mit **[W]** die Markierungsbreite so ein, dass die Markierung die Spur möglichst exakt überdeckt. Der Kalibrierungsfaktor wird angezeigt. Verlassen Sie dann mit **[Q]**uit das Menü.

Im Hauptmenü müssen die Werte mit **[L]** permanent gespeichert werden. Der hier gefundene Wert kann nun auch direkt in andere Auswerter bei Verwendung des gleichen Kameratyps eingegeben werden.

#### 4.4 Output-Input Settings

In der zweiten Zeile wird der Parametersatz angezeigt, für den das Menü aktiviert wurde.

```
Peak 13638 @ 527   X/mm:    11   S: 4080

Parameterset:          1      (CAM 1, IN_4 = 0)

(1)X-Threshold for Output 1,2   [1..500 mm]:    50
(2)X-Threshold for Output 3,4   [1..500 mm]:   100

(S)pan                      [-10..10V]:    10.00
(O)ffset                     [-5V..0..5V]:    0.00
(H)old analogue value                0

(D)ebounce time              [0..100ms]:    50

(B)ridge a track gap (n*20 ms)  [0..25]:       20

Bridge a track (J)ump (n*20 ms) [0..25]:       0
Jump (I)ncrement              [1..100 %]:    100

(Q)uit
```

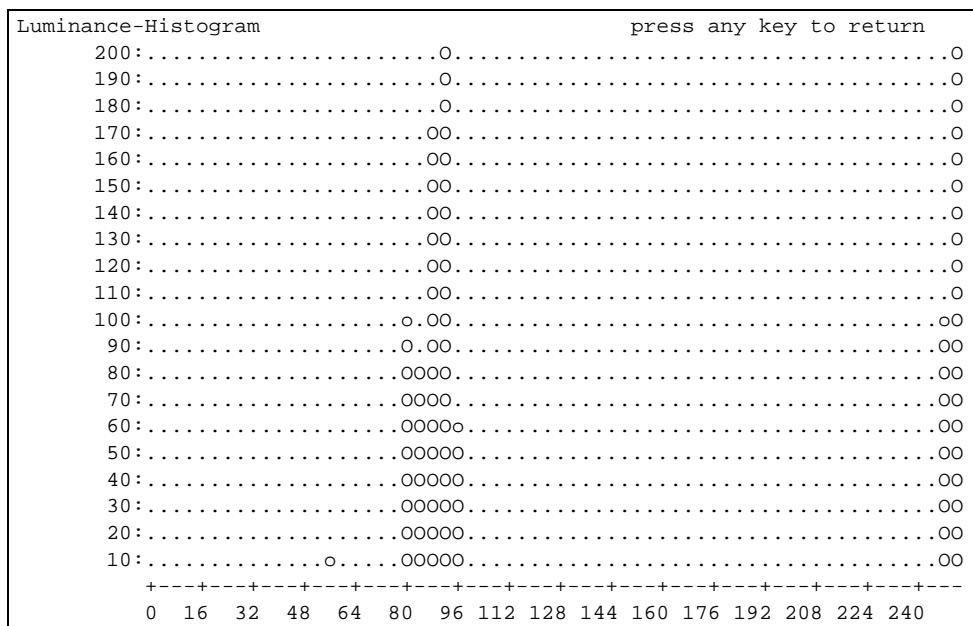
**Bild 13** Screenshot: Einstellung der parallelen Schnittstelle im Menü (O)utput-Input Settings

- Mit **[1]** bzw. **[2]** werden die Beträge der 2 möglichen Überwachungsschwellwerte in mm eingestellt. Überschreitet die gemessene Spurabweichung z. B. den Wert +100 mm oder unterschreitet sie -100 mm so wird das entsprechende Statusbit gesetzt und es wird der entsprechende Digitalausgang auf + 24 V geschaltet (s. Tabelle 3 auf Seite 13 und Tabelle 9 auf Seite 19).
- Mit **[S]** wird der Betrag des Hubes und mit **[O]** der Offset der analogen Ausgangsspannung eingestellt. So wird mit der in Bild 13 auf Seite 23 gezeigten Einstellung von Span (AMplitude) = 10 und Offset = 0 eine Ausgangsspannung im Bereich von ±10 V erzeugt. Die Spannung ist in Stufen von etwa 20 mV einstellbar. Beispiel: Für eine Ausgangsspannung von 0 bis 5 V stellen Sie den Offset auf 2.5 und den Span (Amplitude) auf 2.5 ein.
- Das Verhalten des Analogausgangs bei wegfallender Spur wird mit **[H]** parametrisiert: Entweder wird der Wert 0 V (oder der dem Offsetwert entsprechende Spannungswert) ausgegeben, oder der letzte Wert wird gehalten.
- Mit **[D]** kann eine Entprell-Zeit vorgegeben werden, für welche die Spannungen an den vier Paralleleingängen stabil anstehen müssen um gültig zu sein.
- Weiterhin kann mit **[B]** ein Unterbrechungsfilter eingestellt werden. Die einzugebene Zahl ist ein Bildzähler der angibt, für wie viele Bilder die Spur wegfallen darf bevor der Ausgang OUT8 (Spur erkannt) inaktiv wird. Diese Zahl mit 40 ms multipliziert gibt die Dauer der tolerierten Unterbrechung an.

- Mit **J** und **I** wird ein Sprungfilter konfiguriert. Die genaue Funktion ist in Bild 3 auf Seite 9 im Kapitel Inbetriebnahme erklärt.
- Mit **Q** gelangt man wieder in das Grundmenü.

## 4.5 Luminance Histogram

Zur Abschätzung, ob eine Spur geeignet zur sicheren Detektion ist, dient das Helligkeitshistogramm:



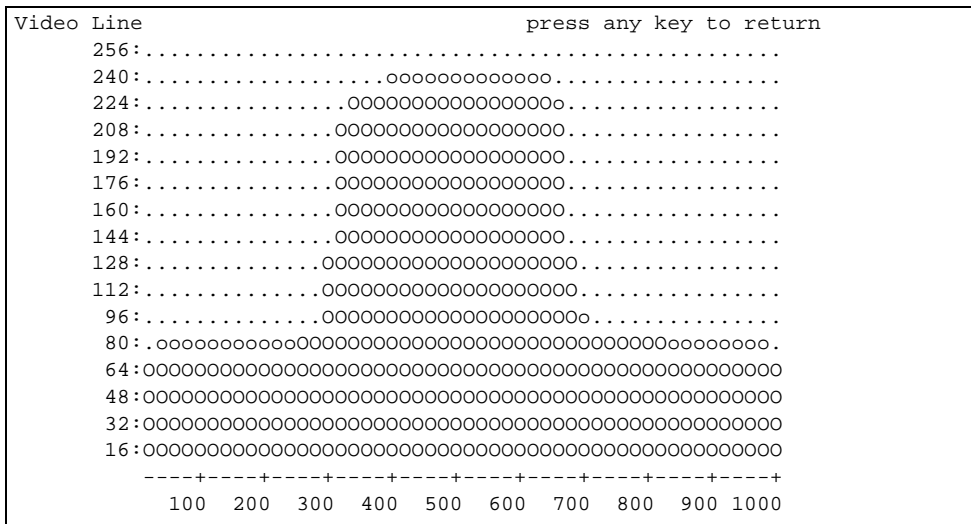
**Bild 14** Screenshot: Helligkeitsverteilung im Luminance Histogram

Auf der Abszisse sind die möglichen Helligkeitswerte von 0 bis 255 dargestellt. Dabei sind aus Platzgründen jeweils 4 Helligkeitswerte zu einem Wert zusammengefasst. Auf der Ordinate sind die Häufigkeiten dazu eingetragen. In diesem Beispiel sieht man eine große Häufung bei maximaler Helligkeit und eine weitere Häufung bei einer geringeren Helligkeit. Die Spurerkennung kann hierbei einwandfrei durchgeführt werden. Man sollte allerdings beachten, dass ein schwarz-weiß Karomuster ein ähnliches Diagramm ergeben würde, aber eine Spurerkennung nicht möglich wäre. Aus diesem Grund sind 2 weitere Diagramme vorgesehen.



### 4.6 Video Line Values

In diesem Diagramm werden die Helligkeitswerte über den Ort (in Pixeln) aufgetragen. Im folgenden Beispiel ist die Spur, deren Helligkeitsverteilung im Helligkeitshistogramm dargestellt wurde, über die Bildzeile dargestellt. Die Spur kann eindeutig erkannt werden.

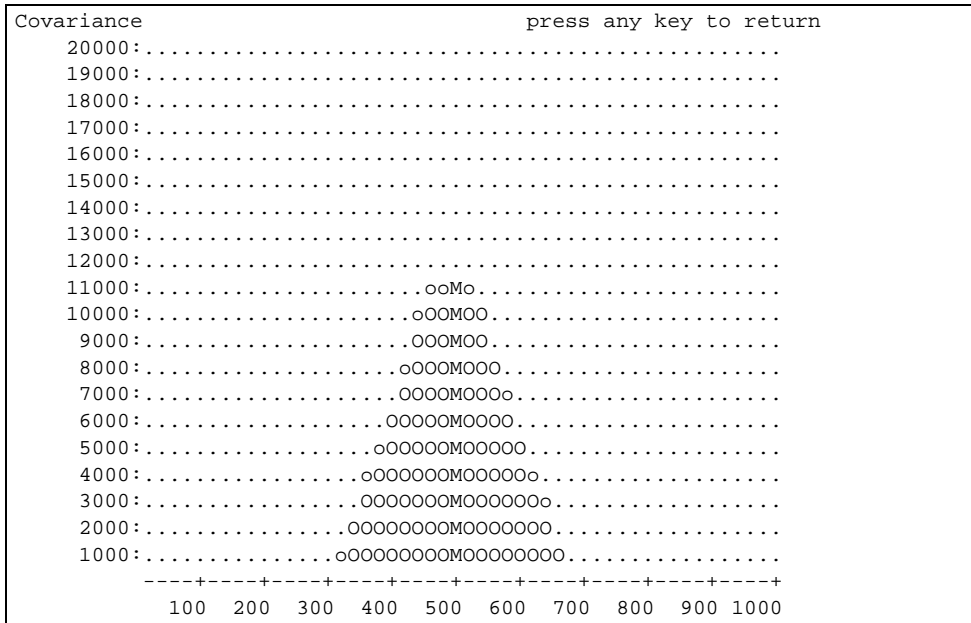


**Bild 15** Screenshot: Darstellung der Video Zeile, Menü Video Line (V)alues

Das Ergebnis des Auswertalgorithmus ist im folgenden Diagramm zu erkennen.

### 4.7 Covariance Values

In diesem Diagramm werden die Ergebnisse der Kovarianzfunktion über den Ort (in Pixeln) aufgetragen:



**Bild 16** Screenshot: Kovarianz Werte im Menü (K) Covariance Values

Dort wo der Funktionswert das Maximum erreicht, wird ein M dargestellt. Dieses Diagramm dient als Hilfe zur optimalen Einstellung des Wertes `Peak threshold` im Menü `Image Settings` in Abschnitt 4.3 auf Seite 21.

### 4.8 Print CSV Values

Um online Aufzeichnungen der wichtigsten Werte durchführen zu können, wurde dieser Menüpunkt vorgesehen. Es werden die Werte für `Status`, `Maximum der Kovarianzfunktion`, `Ort (in Pixel) dieses Maximums`, `Ort eines eventuellen 2. Maximums` und die ausgegebene `Abweichung in Millimetern`. Von den evtl. vorhandenen beiden Maxima steht das zur Spurführung benutzte immer an erster Stelle. Die Werte werden durch Komma getrennt und können z. B. mit Hyperterm aufgenommen und zur Analyse in eine Datei geschrieben werden.

4330,17300, 370, 134, 20
4330,17273, 370, 134, 20
4330,17273, 370, 134, 20
4330,17282, 371, 134, 21
4330,17282, 371, 134, 21
4330,17251, 370, 134, 20
4330,17281, 370, 134, 20
4330,17281, 370, 134, 20
4330,17280, 371, 134, 21
4330,17280, 371, 134, 21
4330,17301, 371, 134, 21
4330,17301, 371, 134, 21

**Bild 17** Screenshot: CSV-Ausgabe im Menü Print (C)SV Values

### 4.9 Write EEPROM Values


Dieser Menüpunkt kann zum Protokollieren von durchgeführten Einstellungen verwendet werden. Es erscheint folgende Meldung:

- Activate File recording, press any key to continue

Aktivieren Sie jetzt in Hyperterminal den Menüpunkt <Übertragung> <Text aufzeichnen> und drücken Sie eine Taste. Alle Parameter werden mit dem Namen, einem ',' und dem Wert ausgegeben.

Deaktivieren Sie abschließend in Hyperterminal über den Menüpunkt <Übertragung> <Text aufzeichnen> und <beenden> die Aufzeichnung wieder. Die Werte stehen nun in der von Ihnen gewählten Datei.

### 4.10 Load Values to EEPROM

Um veränderte Parameter permanent zu speichern, wird dieser Menüpunkt benutzt. Geben Sie dazu vorher mit  das Passwort 815 ein.

### 4.11 Firmwareupdate

Der verwendete Prozessor kann über die serielle Schnittstelle mit der Firmware programmiert werden. Dazu muss die serielle Verbindung zum PC hergestellt sein. Anschließend können Sie mit Hilfe des Software-Tools FLASH269 wie unten beschrieben den Prozessor des Auswerters mit einer neuen Betriebssoftware programmieren.

#### 4.11.1 Installation des Flash-Programms

Es ist keine formelle Installation des Programms nötig. Um es auf Ihrem PC einzurichten, führen Sie bitte einfach die folgenden Schritte aus.

1. Erstellen Sie ein Verzeichnis für die ausführbare Datei `FLASH269.EXE` (diese erzeugt die Programm-Oberfläche).
2. Kopieren Sie die Datei `FLASH269.EXE` in dieses Verzeichnis.
3. Kopieren Sie die Datei `FLASH269.DLL` in das Windows-Systemverzeichnis:
  - Unter Windows 95/98: `C:\WINDOWS\SYSTEM`
  - Unter Windows NT/2000 und höher: `C:\WINNT\SYSTEM`

#### 4.11.2 Benutzung des Flash-Programms

Starten Sie das Programm `FLASH269.EXE` in dem Verzeichnis, das sie in Abschnitt 4.11.1 erstellt haben. Folgende Bildschirmmaske erscheint:



**Bild 18** Screenshot Flash ST10F269

Wählen Sie das entsprechende Firmware-Hex-File und den relevanten COM-Port. Geben Sie dann im Hauptmenü der Hyperterm-Ausgabe mit `P` das Passwort 815 ein und starten sie den Updatevorgang mit (`F`)irmware Update. Wichtig ist, dass Sie danach die Hyperterm-Verbindung trennen (z. B. mit dem Menüpunkt `<Anrufen> <trennen>` oder dem entsprechenden Icon).

Wählen Sie nun im Programm `<Flash ST10F269>` den Punkt `<Program Target Device>` und bestätigen Sie die folgende Abfrage. Nach erfolgreicher Programmierung müssen Sie nun die Betriebsspannung des Gerätes aus und wieder einschalten. Im Hauptmenü (s. Bild 9 auf Seite 18) wird die entsprechende Programmversion angezeigt.

## 5 Technische Daten

Kameras	2 Kamerasysteme alternativ wählbar, Composite Video, Signal 1 Vss an 75 Ohm
Vorabgleich des Auswerters	für Kamera HW DEV00035 (Kameraöffnung 42°) 700 mm Lesehöhe, Spurbreite 150 mm, helle Spur auf dunklem Hintergrund
Interfaces	
digitale Eingänge	nicht potentialgetrennt Inaktiv für $U_{in} < 9\text{ V}$ , Aktiv für $U_{in} > 15\text{ V}$ , $R_i > 3300\text{ Ohm}$ Zul. Bereich: $30\text{ V} < U_{in} < +30\text{ V}$
digitale Ausgänge	nicht potentialgetrennt $R_i \sim 0,4\text{ Ohm}$ $U_a \sim U_b$ für aktiv $U_a < 1,5\text{ V}$ für inaktiv $I_a < 0,7\text{ A}$ pro Kanal, kurzschlussfest
Analogausgang	nicht potentialgetrennt $\pm 10\text{ V max. } \pm 1\text{ mA}$
Konfiguration seriell	nicht potentialgetrennt 38400 Baud, 8 Datenbits, Parität gerade, 1 Stoppbit
Updaterate	40 ms
Genauigkeit	Siehe Diagramme in Abschnitt 3.3 auf Seite 11
Betriebsspannung	24 VDC -25 %, +50 %
Stromaufnahme	ca. 180 mA bei 24 V (ohne Kamera)
Ausgangsspannung für Kamera	einstellbar von +5 V .. +15 V bis 1 A
Abmessungen	Siehe Bild 4 auf Seite 10
Temperaturbereich	-20° C bis +60° C
Dichtigkeit	IP65 mit verschraubten Stecker-Kappen
Gewicht	1.100 g

**Tabelle 11** Technische Daten

## 6 Handbuch-Konventionen

In Dokumentationen der Götting KG werden zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Beschreibung folgende Symbole und Auszeichnungen verwendet:

- Für Sicherheitshinweise kommen je nach Gewichtung und Gefährdungsgrad folgende Symbole zum Einsatz:

### HINWEIS!



### ACHTUNG!



### VORSICHT!



### WARNUNG!



- Weiterführende Informationen und Tipps werden folgendermaßen angezeigt:

### Tipp!



- Programmtexte und -variablen werden durch Verwendung der Schriftart Courier hervorgehoben.
- Wenn für Eingaben bei der Bedienung von Programmen Tastenkombinationen verwendet werden, dann werden dazu jeweils die benötigten **T**asten **H**ervorgehoben (bei den Programmen der Götting KG können üblicherweise große und kleine Buchstaben gleichwertig verwendet werden).
- Abschnitte, Abbildungen und Tabellen werden automatisch fortlaufend über das gesamte Dokument nummeriert. Zusätzlich hat jedes Dokument nach dem Titelblatt ein Inhaltsverzeichnis mit Angabe der Seitenzahlen und – bei einer Länge von mehr als ca. 10 Seiten – auch im Anschluss an den Inhalt ein Abbildungs- und Tabellenverzeichnis. Bei Bedarf (bei entsprechend langen und komplexen Dokumenten) wird auch ein Stichwortverzeichnis angeboten.
- Jedes Dokument hat auf der Titelseite einen Tabellenblock mit Metainformationen zu Entwickler, Autor, Revision und Stand (Datum). Die Informationen zu Revision und Stand sind außerdem in der Fußzeile auf jeder Seite vermerkt, sodass überall eindeutig zu erkennen ist, von wann die Informationen stammen und zu welchem Dokument sie gehören.
- Online-Version (PDF) und gedrucktes Handbuch werden aus einer Quelle erstellt. Durch den konsequenten Einsatz von Adobe FrameMaker für die Dokumentation sind in der PDF-Variante automatisch alle Verzeichniseinträge (inkl. Seitenzahlen im Stichwortverzeichnis) und Querverweise per Maus anklickbar und führen zum verknüpften Inhalt.



**7 Abbildungsverzeichnis**

Bild 1	Empfohlene Neigung der Kamera bei spiegelnden Untergründen.....	6
Bild 2	Gestaltung von Abzweigen .....	7
Bild 3	Funktion des Sprungfilters .....	9
Bild 4	Gehäusezeichnung inkl. Abmessungen HG 73830XA .....	10
Bild 5	Blockschaltbild .....	10
Bild 6	Diagramm: Beispiel eines abs. Fehlers der Messwerte mit der Kamera HW DEV00035.....	11
Bild 7	Diagramm: Beispiel einer Sensorkennlinie mit der Kamera HW DEV00035 .....	11
Bild 8	HyperTerminal zum System hinzufügen .....	16
Bild 9	Screenshot: Hauptmenü .....	18
Bild 10	Screenshot: Statusbits als Klartext.....	19
Bild 11	Screenshot: Menü Image Settings .....	21
Bild 12	Screenshot: Ermittlung des Kalibrierfaktors im Menü (A)adjust width of track with image cursor .....	22
Bild 13	Screenshot: Einstellung der parallelen Schnittstelle im Menü (O)utput-Input Settings .....	23
Bild 14	Screenshot: Helligkeitsverteilung im Luminance Histogram .....	24
Bild 15	Screenshot: Darstellung der Video Zeile, Menü Video Line (V)alues ..	25
Bild 16	Screenshot: Kovarianz Werte im Menü (K) Covariance Values.....	26
Bild 17	Screenshot: CSV-Ausgabe im Menü Print (C)SV Values .....	26
Bild 18	Screenshot Flash ST10F269 .....	28

**8 Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1	Anschluss X1 und X2 .....	12
Tabelle 2	Anschluss X3.....	12
Tabelle 3	Anschluss X4.....	13
Tabelle 4	Anschluss X5.....	13
Tabelle 5	Anschluss X6.....	13
Tabelle 6	Spurwahl (1 ist aktiv, 0 ist inaktiv) .....	14
Tabelle 7	Zuordnung der Parametersätze .....	15
Tabelle 8	Terminaleinstellungen für das Konfigurationsprogramm.....	17
Tabelle 9	Bedeutung der Statusbits .....	19
Tabelle 10	Codierung der Eingänge IN1 und IN2 .....	20
Tabelle 11	Technische Daten .....	29



**9 Stichwortverzeichnis****A**

Abbiegen 7  
Abmessungen 10  
Anschlussbelegung 12

**B**

Blockschaltbild 10

**C**

CSV-Ausgabe 26

**D**

Detektionsschwelle 22

**E**

Einbauhöhe 21  
Eingangsspannungen 12

**F**

Firmennamen 34  
Firmwareupdate 27

**G**

Grundkurs 7

**H**

Haftungsausschluss 34  
Hauptmenü 18  
Helligkeitshistogramm 24  
Helligkeitswerte 25  
HG  
    73830XA 4  
    73830ZA 4

**I**

Image Settings 21

**K**

Kalibrierfaktor 22  
Kamera HW DEV00035 4  
Kameraobjektiv 6  
Konfigurationsprogramm  
    Parametervoreinstellungen 17  
Kontrollmonitor 8, 21

Kovarianzfunktion 26  
Kovarianzwert 4

**L**

LEDs 14

**M**

Markenzeichen 34

**N**

Nebenstrecke 7

**O**

Output-Input Settings 23

**P**

parallele Eingänge 12  
Parametrierung 16  
Peak 18

**S**

Schwellen 6  
Sprungfilter 8  
Spurbreite 6, 9, 21  
Spurerkennung 4, 6, 22  
Spurwahleingänge 7  
Status 18  
Statusbits 19

**T**

Technische Daten 29  
Terminalprogramm 16  
Totzeit 8

**U**

Unterbrechungsfilter 8  
Urheberrechte 34

**V**

Voreinstellungen 6

**W**

Warnschwelle 22

## **10 Hinweise**

### **10.1 Urheberrechte**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle dadurch begründeten Rechte bleiben vorbehalten. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechts.

### **10.2 Haftungsausschluss**

Die angegebenen Daten verstehen sich als Produktbeschreibungen und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften aufzufassen. Es handelt sich um Richtwerte. Die angegebenen Produkteigenschaften gelten nur bei bestimmungsgemäßem Gebrauch.

Diese Anleitung ist nach bestem Wissen erstellt worden. Der Einbau und Betrieb der Geräte erfolgt auf eigene Gefahr. Eine Haftung für Mangelfolgeschäden ist ausgeschlossen. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten. Ebenso behalten wir uns das Recht vor, inhaltliche Änderungen der Anleitung vorzunehmen, ohne Dritten Kenntnis geben zu müssen.

### **10.3 Markenzeichen und Firmennamen**

Soweit nicht anders angegeben, sind die genannten Produktnamen und Logos gesetzlich geschützte Marken der Götting KG. Alle anderen Produkt- oder Firmennamen sind gegebenenfalls Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen bzw. Marken der jeweiligen Firmen.