
Softwarehandbuch

CR-Tool CR500

Version 1.0

Für abstandskompensierten Farbsensor CROMLAVIEW® CR500

Firmware Version V3.1 und höher

Anmerkungen

Die Informationen in diesem Handbuch sind gründlich recherchiert und bearbeitet worden. Trotzdem können wir keine, wie auch immer geartete Haftung für Vollständigkeit oder Fehler übernehmen. Für Mitteilungen und Vorschläge sind wir jedoch immer dankbar.

Schadenersatzansprüche sind, außer bei Vorsatz oder Fahrlässigkeit, grundsätzlich ausgeschlossen.

Da von diesem Produkt eine Reihe von Varianten möglich sind, können gegebenenfalls Abweichungen zum vorliegenden Handbuch auftreten.

Technische Änderungen, die der Verbesserung des Produktes dienen, behalten wir uns ohne entsprechende Mitteilung vor. Es kann also nicht davon ausgegangen werden, dass nachfolgende Produktversionen die gleichen Eigenschaften aufweisen wie die vorliegende.

Eingetragene Warenzeichen sind Eigentum ihrer Hersteller.

CR-Tool - Softwarehandbuch V2.2

Copyright © ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH, Rostock 2010-2015

Revisionsüberblick

Versionsnummer	Datum	Änderungen
1.0	20.10.15	erstellt

ASTECH GmbH, Schonenfahrerstr. 5, D-18057 Rostock

Internet www.astech.de E-Mail info@astech.de

Telefon +49 (0)381 / 44073-0 Telefax +49 (0)381 / 44073-20

I. Inhaltsverzeichnis

1	Software "CR-Tool CR500"	4
1.1	Installation der Software.....	4
1.2	Programmstart	5
1.3	Sensor-Setup	7
1.4	Teach-In.....	15
1.5	Sensor Service	23

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	: Installer Fenster	4
Abbildung 2	: Start- und Schnittstellenauswahl	5
Abbildung 3	: Registerfenster zur Parametereinstellung	7
Abbildung 4	: Diagramm zur Erläuterung des Erkennungsmodus "Min. Abstand"	10
Abbildung 5	: Diagramm zur Erläuterung des Erkennungsmodus "Prüfen Kugeltol."	10
Abbildung 6	: Diagramm zur Erläuterung des Erkennungsmodus "Prüfen Zyl.tol"	11
Abbildung 7	: RGB Rohsignalmonitor	13
Abbildung 8	: Balken- und Farbanzeige.....	13
Abbildung 9	: Abstandsmonitor	14
Abbildung 10	: Fenster für den Weißabgleich	15
Abbildung 11	: Teach-In Registerfenster zur Farbwertaufnahme und Erkennungsdarstellung.....	16
Abbildung 12	: Ausgangskodierung im Abweichungsmodus für den "ab-Parameter" an den Ausgängen OUT4 - OUT7	20
Abbildung 13	: Mehrfach-Teach-In Fenster	20
Abbildung 14	: Farbtabelle	21
Abbildung 15	: Farbdigramm.....	22
Abbildung 16	: "Sensor Service" Programmfenster	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	: Wertebereich im Parametrierprogramm	11
Tabelle 2	: Erläuterung zu den Farberkennungsmodi	12
Tabelle 3	: Sequenzkodierung	12
Tabelle 4	: Beispielhafte Ansprechzeiten bei verschiedenen Frequenz- und Mittelwerteinstellungen.....	12
Tabelle 5	: Signalbedeutungen des Standardmonitordiagramms	13
Tabelle 6	: Zuordnung der Schaltausgänge im Zweikanal-Modus beim CR200	19
Tabelle 7	: Bedeutung der Ausgangssignale im "Abweichungs"-Modus.....	19
Tabelle 8	: Erläuterung der Farbtabelle	21
Tabelle 9	: Gebräuchliche Werte für die menschliche Wahrnehmung von Farbabweichungen.....	22
Tabelle 10	: Zuordnung der Blinkimpulse zu den Toleranzstufen bei Sensoren mit Tastatur.....	25

1 Software "CR-Tool - CR500"

Der Farbsensor CROMLAVIEW® CR500 lässt sich umfangreich parametrieren. Damit ist eine individuelle Anpassung an die jeweilige Anwendung möglich. Zur Parametrierung dient die PC-Software CR-Tool-CR500, mit deren Hilfe alle notwendigen Einstellungen an den Sensoren vorgenommen werden können.



Wenn die Software mit den Sensoren verbunden ist, ist die Tastenbedienung am Sensor deaktiviert. Dieses wird durch das gleichzeitige Leuchten von "T-In" und "Sig." signalisiert.

1.1 Installation der Software

Zur Installation des Parametrierprogramms führen Sie die Datei "SETUP.EXE" aus. Diese finden Sie auf der Webseite www.astech.de oder auf beiliegendem USB-Stick. Vom USB-Stick starten Sie die Datei index_de.html. Daraufhin startet sich Ihr Browser. Scrollen Sie sich in der Produktliste bis zum Produkteintrag CR500 und wählen dort in der Spalte Software *CR-Tool CR500 DE V1.0* aus. Klicken Sie auf Öffnen und führen daraufhin die Datei „SETUP.EXE“ aus. Nach Start der "SETUP.EXE" erscheinen verschiedene Fenster zur Installation. Folgen Sie den entsprechenden Anweisungen.

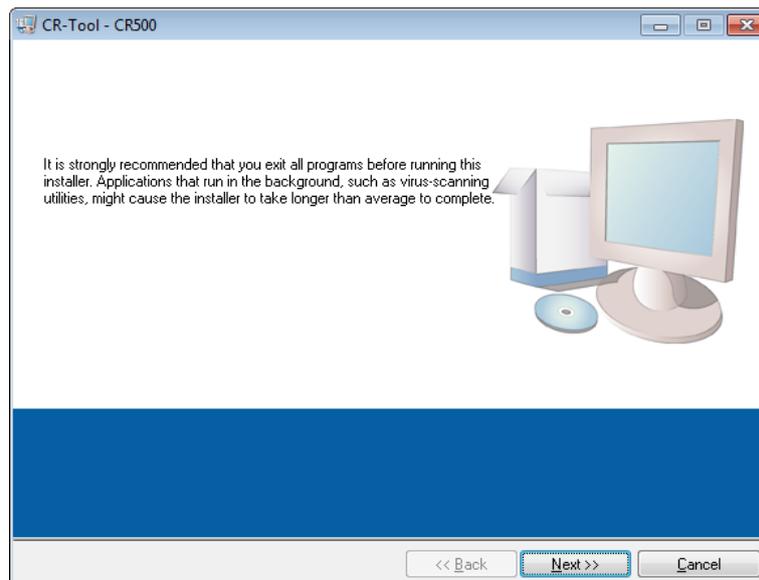


Abbildung 1 : Installer Fenster

Beachten Sie, dass zum Betrieb der Software folgende Voraussetzungen gegeben sein müssen.

- Windows® Betriebssystem ab Version WIN XP
- 100 Mbyte freier Festplattenspeicher
- CD-ROM Laufwerk
- VGA Grafik mit mindestens 1024x768 Bildpunkten
- Maus zur Bedienung

1.2 Programmstart

Der Anschluss der Farbsensoren an den PC kann je nach Typ entweder über die RS232 Schnittstelle oder über die USB Schnittstelle erfolgen. Nach Start der Software erscheint das Fenster aus Abbildung 2. Wählen Sie in diesem Fenster die entsprechende Schnittstelle aus.

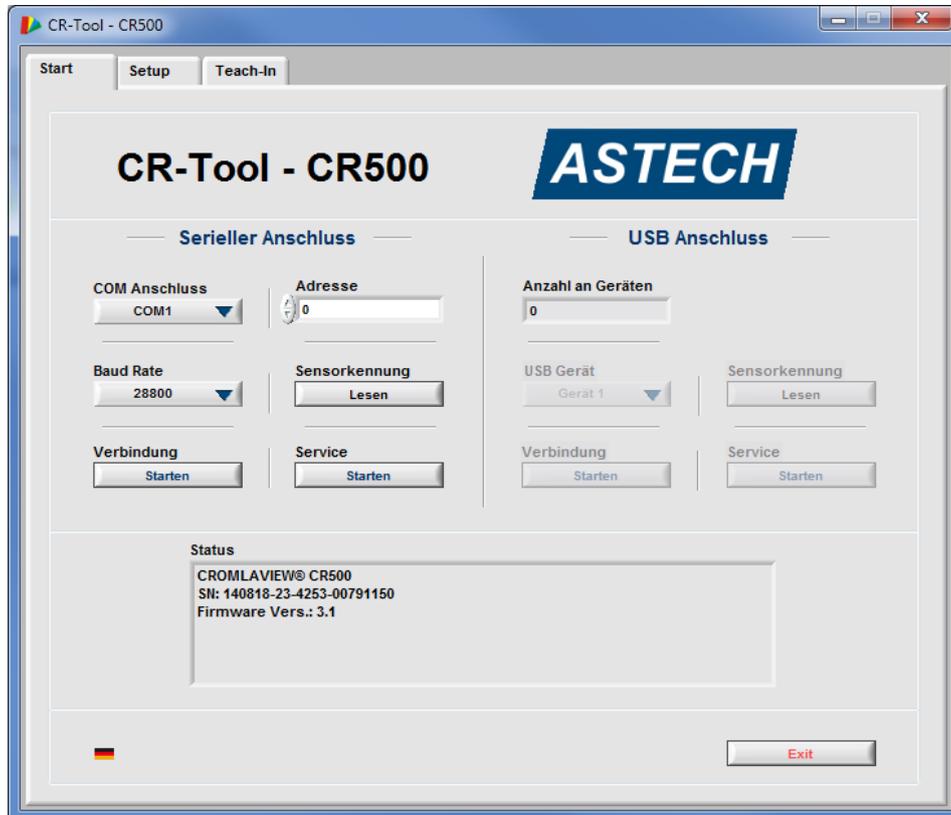


Abbildung 2 : Start- und Schnittstellenauswahl

Die Funktion der Schalter und Anzeigen werden im Folgenden beschrieben.



"Automatic":

Die verfügbaren COM Anschlüsse werden nach Sensoren abgesehen (nur bei bekannter Baud Rate)

"COM 1"... :

Direktwahl eines verfügbaren COM Anschlusses

Siehe auch Hinweis: Seite 6



Einstellung der entsprechenden Baud Rate.

Bereich 9600...115200



Stellt eine Verbindung mit dem Sensor über die serielle Schnittstelle her.



Mit dem Eingabefeld "Adresse" kann bei Anschluss mehrerer Sensoren die Adresse des jeweiligen Sensors gewählt werden (siehe hierzu auch "Sensor Adresse" weiter unten im "Sensor Service"-Programm Abschnitt).



Liest die Kennung des Sensors aus.



Startet das Hilfsprogramm "Service". Die Funktionen des Hilfsprogramms sind in Abschnitt 1.5 (S. 23) näher erläutert.



Zeigt die Anzahl an angeschlossenen USB Geräten an.



Auswahl des entsprechenden USB Gerätes bei mehreren USB Sensoren.



Verlassen des Programms.



Die Sprache lässt sich mittels Flaggensymbol einstellen. Zur Verfügung stehen Deutsch und Englisch.

Hinweis:

Die Voreinstellung für die Kommunikation hat folgende Parameter:

- Baud-Rate: 28800
- Datenbits: 8
- Parität: keine
- Stoppbits: 1
- Flusskontrolle: keine

1.3 Sensor-Setup

Nachdem die Software mit der entsprechenden Schnittstelle gestartet wurde erscheint das "Setup"-Registerfenster wie in Abbildung 3.

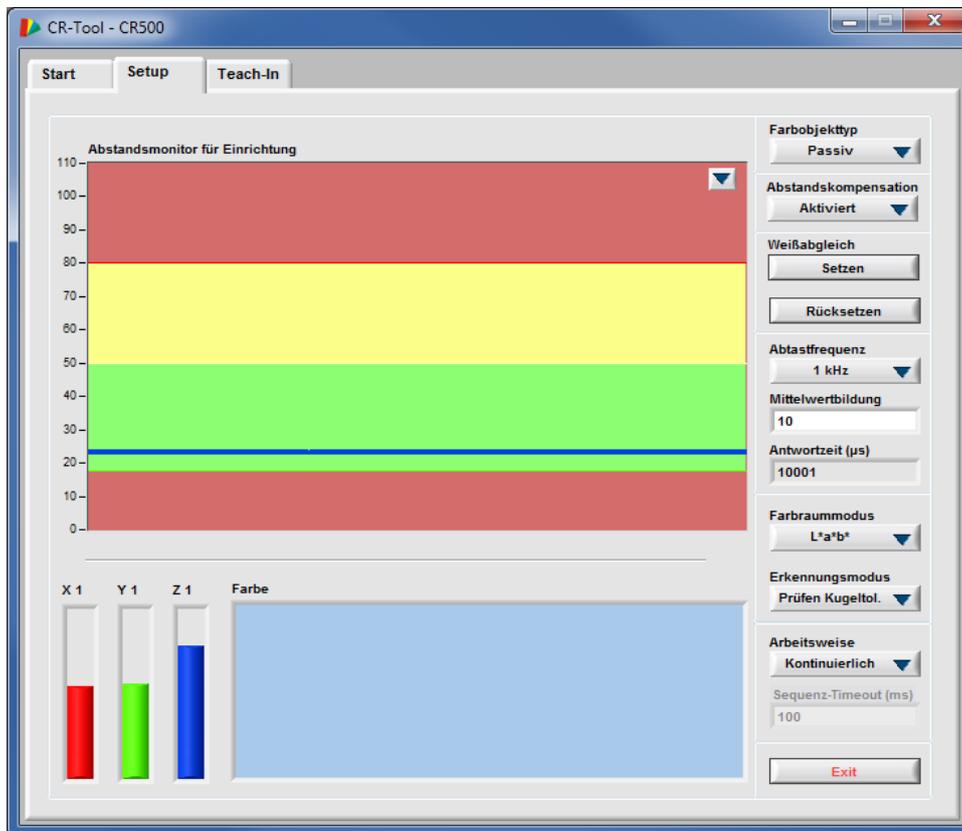
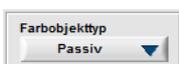


Abbildung 3 : Registerfenster zur Parametereinstellung

Dabei werden die angezeigten Parameterwerte zu Beginn aus dem Farbsensor ausgelesen. Die Funktion der Schalter und Anzeigen werden im Folgenden beschrieben.

Je nach angeschlossenem Sensortyp stehen nicht alle dargestellten Funktionen zur Verfügung.



"Passiv":

Einstellung für Körperfarben (Interne Lichtquelle an)

"Passiv-Sync.":

Einstellung für Körperfarben (Interne Lichtquelle an, Messung startet bei positiver Flanke an TRG 0)



In dem Modus *Passiv-Sync* hängt die Tastenabfrage von der Triggerfrequenz ab.

Die Triggerfrequenz darf nicht höher als die eingestellte Abtastfrequenz sein!



„Aktiviert“:

Die Abstandskompensation ist aktiviert und funktioniert in dem kalibrierten Abstandsbereich. Der Abstandsbereich kann über die Abstandsanzeige kontrolliert werden (siehe Abbildung 9).

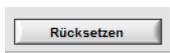
"Deaktiviert":

Die Abstandskompensation ist deaktiviert. Die Abstandsanzeige (falls aktiv) wird in den Modus Rohsignalmonitor umgestellt.

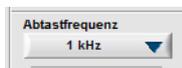


Ruft ein Unterprogramm für den Weißabgleich der Messkanäle auf. Diese Funktion ist optional und hat keinen Einfluss auf die Erkennungsqualität des Sensors. Die Funktion dient der besseren Farbdarstellung am PC Monitor (siehe Seite 14).

Siehe auch Hinweis: 6)



Durch Drücken von "Rücksetzen" wird der Abgleich rückgängig gemacht.



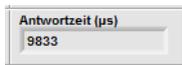
Einstellung der gewünschten Abtastfrequenz (Messrate). Wertebereich: 0,1 kHz ... 5 kHz.

Siehe auch Hinweis: 3)

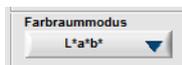


Einstellung der gewünschten Mittelwertbildung. (Wertebereich 1 ...65535)

Siehe auch Hinweis: 3)



Anzeigefeld für die resultierende tatsächliche Sensorantwortzeit. Diese wird im Sensor gemessen.



"XYZ":

Farbverarbeitung nach XYZ (Rot, Grün, Blau).

"xyY":

Farbverarbeitung nach xyY (Rotanteil, Grünanteil, Helligkeit).

"u'v'L*":

Farbverarbeitung nach u'v'L* (Rotanteil, Grünanteil, Hellempfindung).

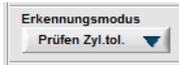
"L*a*b*":

Farbverarbeitung nach L*a*b* (Hellempfindung, Rot-Grün-Achse, Blau-Gelb-Achse).

"xyl":

Farbverarbeitung nach xyl (Rotanteil, Grünanteil, Gesamtintensität).

Siehe auch Hinweise: 1), 2)

**"Min. Abstand":**

Die Farbe der Farbtabelle mit dem minimalen Abstand zum Messwert wird erkannt und ausgegeben.

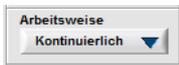
"Prüfen Kugeltol."

Farberkennung mit kugelförmiger Toleranzvorgabe. Befindet sich der aktuelle Farbmesswert innerhalb der eingestellten Toleranz, so wird die zugehörige Farbe der Farbtabelle ausgegeben.

"Prüfen Zyl.tol.":

Farberkennung mit zylinderförmiger Toleranzvorgabe. Für Helligkeit und Farbigkeit können getrennte Toleranzvorgaben gemacht werden. Befindet sich der aktuelle Farbmesswert innerhalb der eingestellten Toleranzen, so wird die zugehörige Farbe der Farbtabelle ausgegeben. Dieser Modus ist nicht im "XYZ" Farbraum verwendbar, da im "XYZ" Farbraum kein separierter Helligkeitswert vorliegt.

Siehe auch Hinweise: Abbildung 4, Abbildung 5, Abbildung 6, Tabelle 1, Tabelle 2

**"Kontinuierlich":**

Der Sensor aktualisiert kontinuierlich die Ausgänge.

"Extern getrig.":

Der Sensor aktualisiert seine Ausgänge durch ein externes Triggersignal an Triggereingang 0.

"Getrig. Sequ.":

Der Sensor verarbeitet eine Farbsequenz entsprechend der Farbtabelle. Jede Erkennung muss extern getriggert werden (Triggereingang 0).

"Ext. Teach":

Bei jedem Triggersignal am Triggereingang 0 wird ein Farbmesswert eingelernt. Das Verhalten (Überschreiben/Anhängen) kann im Hilfsprogramm "Sensor Service" eingestellt werden.

"Selbstgetr. Sequ.":

Der Sensor verarbeitet eine Farbsequenz entsprechend der Farbtabelle. Die Sequenz startet mit der Erkennung des ersten Farbtableneintrags. Jede weitere Erkennung setzt die Erkennung des Vorgängers in der Tabelle voraus. Der Modus funktioniert nur in den "Prüfen Kugeltol." oder "Prüfen Zyl.tol." Erkennungsmodi.

Siehe auch Hinweis: 5)

"Ext. Teach & Trig.":

kombiniert die Funktionen "Extern getrig." und "Ext. Teach"



Timeout Einstellung in Millisekunden für Sequenzmodi

Hinweise:

- 1) Durch die begrenzte Genauigkeit der Sensorhardware und die Verwendung einer nicht standardisierten Lichtart zur Beleuchtung (Weißlicht-LED), sind die gemessenen Farbwerte in den entsprechenden Farbräumen nicht farbmessgenau!

- 2) Die Wertebereiche der Farbwerte in diesem Programm weichen z.T. von den üblichen Wertebereichen von Farbwertangaben ab! Tabelle 1 zeigt die Wertebereiche der verschiedenen Farbräume des Programms im Vergleich zu den gebräuchlichen Wertebereichen.
- 3) Eine geringe Frequenz senkt die Verlustleistung des Sensors (Lichtquelle wird dunkler). Wird eine hohe Frequenz gewählt, steigt die Verlustleistung an. Die Verlustleistung wirkt sich auf die Wärmeentwicklung aus. Die gewählte Abtastgeschwindigkeit hat weiterhin Einfluss auf die Fremdlichtunterdrückungseigenschaften des Sensors. Dabei wird insbesondere bei Kunstlicht, (i. A. mit 100 Hz moduliert) eine Abtastgeschwindigkeit ≥ 1 kHz empfohlen
- 4) Die Wahl eines großen Wertes für die Mittelwertbildung ist bei schlechter Signalqualität zu empfehlen. Zu beachten ist, dass sich die Reaktionszeit des Sensors entsprechend verringert (Tabelle 4). Bei Eintrag des Wertes 0, wird die Messrate verdoppelt. Damit wird bei 5 kHz Abtastfrequenz eine Messrate von 10 kHz bzw. eine Reaktionszeit von 100 μ s erreicht.
- 5) Die Kodierung der Zustände in den Sequenzmodi zeigt Tabelle 3. Der jeweilige Status der Sequenzerkennung wird immer wie das Ergebnis einer Einzelfarbprüfung behandelt und in das entsprechende Ausgabeformat kodiert. Die Ausgabe des Sequenzzustands kann entsprechend über den "Ausgabeformat" Modus vom Benutzer angepasst werden.
- 6) Wenn sich die Abtastfrequenz ändert, sollte der Weißabgleich erneut durchgeführt werden.

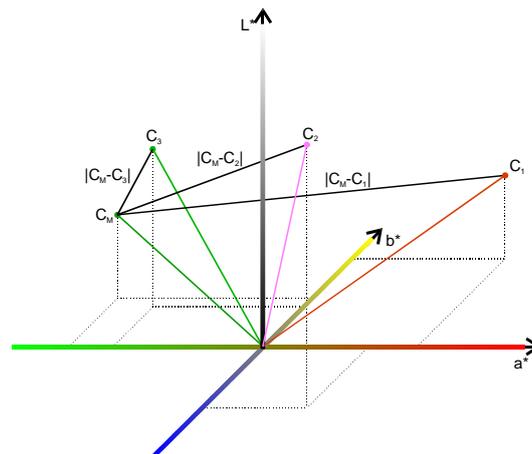


Abbildung 4 : Diagramm zur Erläuterung des Erkennungsmodus "Min. Abstand"

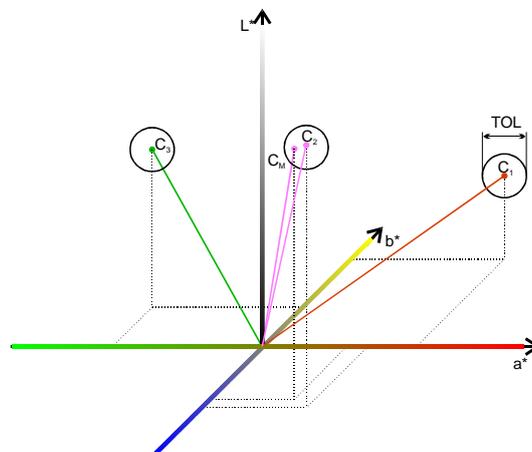


Abbildung 5 : Diagramm zur Erläuterung des Erkennungsmodus "Prüfen Kugeltol."

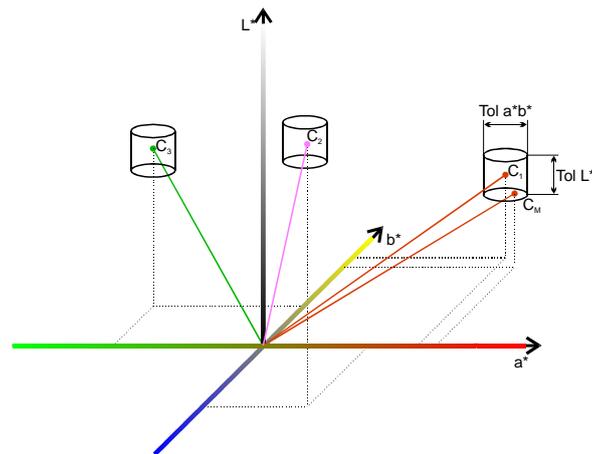


Abbildung 6 : Diagramm zur Erläuterung des Erkennungsmodus "Prüfen Zyl.tol"

Tabelle 1 : Wertebereich im Parametrierprogramm

Farbraum	Üblicher Wertebereich	Wertebereich im Programm
XYZ	X: 0...100	X: 0...100
	Y: 0...100	Y: 0...100
	Z: 0...100	Z: 0...100
xyY	x: 0...1	x: 0...100
	y: 0...1	y: 0...100
	Y: 0...100	Y: 0...100
u'v'L*	L*: 0...100	L*: 0...100
	u': 0...1	u': 0...100
	v': 0...1	v': 0...100
L*a*b*	L*: 0...100	L*: 0...100
	a*: -500...+500	a*: -500...+500
	b*: -200...+200	b*: -200...+200
xyl	x: 0...1	x: 0...100
	y: 0...1	y: 0...100
	l: 0...100	l: 0...100

Tabelle 2 : Erläuterung zu den Farberkennungsmodi

Erkennungsmodus	Erläuterung
Min. Abstand	Der aktuelle Farbmesswert wird dem dichtesten Farbwert der Farbtabelle zugeordnet. Ist nur ein Tabelleneintrag vorhanden, wird jeder Farbmesswert diesem Tabelleneintrag zugeordnet. Abbildung 4 zeigt beispielhaft die Zuordnung des aktuellen Farbmesswertes C_M zum Farbwert C_3 . Die Zuordnung erfolgt aufgrund des geringsten Abstands $ C_M - C_3 $.
Prüfen Kugeltol.	Der aktuelle Farbmesswert wird auf Einhaltung einer (kugelförmigen) Farbtoleranz überprüft. Wird der Toleranzwert eingehalten, gilt die Prüfung als bestanden (Farbe erkannt). Wird die Toleranzvorgabe überschritten, so gilt die Farbprüfung als nicht bestanden (Farbe nicht erkannt). Abbildung 5 zeigt im Diagramm beispielhaft den Prüfvorgang. Der aktuelle Farbmesswert C_M liegt innerhalb der Toleranzkugel um den Farbwert C_3 .
Prüfen Zyl.tol.	Dieser Modus erlaubt die Vorgabe von zylinderförmigen Toleranzräumen. Dabei können getrennt für die Farbe und für die Helligkeit Toleranzparameter eingestellt werden. Im Abbildung 6 ist das Prüfprinzip dargestellt. Die Angabe von 2 Toleranzparametern (Farbabweichung und Helligkeitsabweichung) ist erforderlich.

Tabelle 3 : Sequenzkodierung

Ausgang	Beschreibung
AUS	Auf Start warten
1	Sequenz aktiv
2	Sequenz erfolgreich beendet
3	Falsche Farbe erkannt
4	Timeout (selbst getriggerte Sequenz)

Tabelle 4 : Beispielhafte Ansprechzeiten bei verschiedenen Frequenz- und Mittelwerteinstellungen

Frequenz	Mittelwerte	Ansprechzeit (ca. Werte)
1 kHz	1	1 ms
1 kHz	10	10 ms
5 kHz	0	0,1 ms
5 kHz	1	0,2 ms
5kHz	10	2 ms

Signalanzeigen

Die Life-Werte der Farbmesswerte werden im Feld "RGB Rohsignalmonitor" als Rohwerte angezeigt (Abbildung 7).



Abbildung 7 : RGB Rohsignalmonitor

Die Linien im Monitor haben dabei folgende Bedeutung (Tabelle 5).

Tabelle 5 : Signalbedeutungen des Standardmonitordiagramms

Linienfarbe	Bedeutung
Hellrot (oben)	Rohwerte des Rotkanals aus der Hellphase
Hellgrün (oben)	Rohwerte des Grünkanals aus der Hellphase
Hellblau (oben)	Rohwerte des Blaukanals aus der Hellphase
Dunkelrot (unten)	Rohwerte des Rotkanals aus der Dunkelphase
Dunkelgrün (unten)	Rohwerte des Grünkanals aus der Dunkelphase
Dunkelblau (unten)	Rohwerte des Blaukanals aus der Dunkelphase

Aus den Hell- und Dunkelwerten wird die Differenz berechnet. Auf diese Weise erfolgt eine Fremdlichtunterdrückung. Der graue Bereich im Monitor stellt den Signalhub dar.

Die Balkenanzeige (Abbildung 8) unterhalb des Monitors stellt die vorverarbeiteten (kompensierten) Farbmesswerte dar. Ist die Differenz der Signale aus Hell- und Dunkelphase Null, so ist auch die entsprechende Balkenanzeige Null. Rechts neben den Balkenanzeigen ist eine Farbanzeige, welche die Farbe aus den aktuellen Messwerten visualisiert.

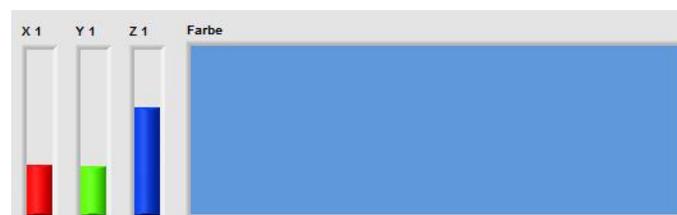


Abbildung 8 : Balken- und Farbanzeige

Hinweise:

- 1) Die Dunkelwerte sind bei geringer Umgebungslichtelligkeit nahe Null und daher nicht sichtbar. Weiterhin können sich die Hell- und Dunkelwerte bei gleichen Amplituden überdecken, so dass nur eine Farbe sichtbar ist.
- 2) Die Farbanzeige gibt erst nach Einstellung sinnvoller Weißwerte eine dem Messobjekt ähnliche Farbe wieder. Diese Anzeige hat keinen Absolutanspruch. Sie dient der Orientierung beim Teach-In von Farbwerten und der Darstellung von Toleranzgrenzen im Farbdigramm.

Abstandsanzeige und Abstandskompensation



Mit dem Umschalter im Rohsignalmonitor lässt sich die Signalanzeige zwischen einer Abstandsanzeige und einem Rohsignalmonitor umschalten.

Der Abstandsmonitor hilft bei der Einrichtung des Sensors und Finden des optimalen Arbeitsabstandes. Die blaue Linie stellt den aktuellen Arbeitsabstand in % dar. Dabei ist der grüne und gelbe Bereich (siehe Abbildung 9) zu bevorzugen. In diesem Bereich arbeitet die Abstandskompensation optimal. Vermieden werden sollten der Bereich unterhalb des grünen Feldes und der Bereich über 100%. Beim Teach-In einer Farbe sollte der Abstand vorzugsweise in der Mitte des grünen Bereiches liegen.



Abbildung 9: Abstandsmonitor



Die Abstandskompensation arbeitet optimal auf einfarbigen, matten und ebenen Oberflächen. Bei gemusterten oder unebenen Flächen kann in Abhängigkeit von der Größe des Musters oder der Unebenheit die Kompensationsleistung nachlassen. Ebenfalls können glänzende Oberflächen Einfluss auf die Kompensation haben. Hier empfiehlt es sich den Lichtleiterkopf um etwa 10° – 20° zu neigen.

Weißabgleich

Mit Hilfe dieses Unterprogramms (Abbildung 10) können die Rohwerte des Sensors auf gewünschte Weißwerte bezogen werden. Damit wird die Farbdarstellung am Monitor der gemessenen Farbe ähnlich. Zum Weißabgleich sollte ein weißes Objekt verwendet werden und die Messsignalamplitude sollte groß genug sein. (z.B. 70%)

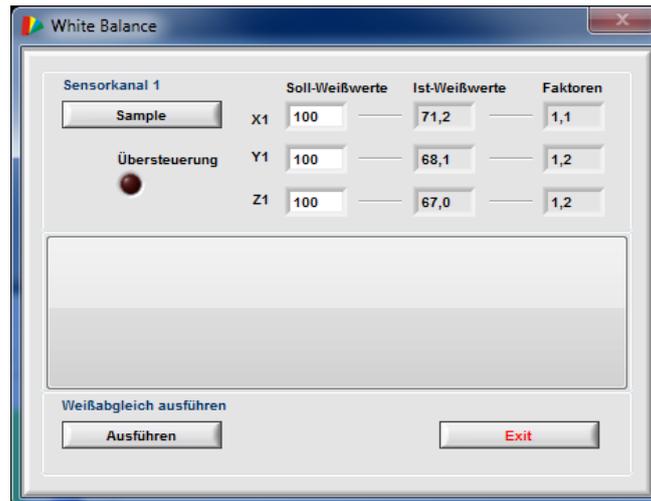


Abbildung 10 : Fenster für den Weißabgleich

Die Schalter und Anzeigen haben folgende Funktionen.



Durch Betätigen der entsprechenden "Sample"-Taste werden Messwerte des jeweiligen Messkanals erfasst. Durch (beliebig) mehrfaches Drücken der "Sample"-Taste werden zusätzliche Werte zur Mittelwertbildung erfasst.



Entsprechende Vorgabewerte (X, Y, Z) für das Weiß.



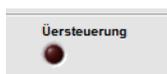
Aktuelle Istwerte.



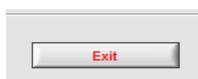
Anzeige der jeweiligen Korrekturfaktoren.



Führt den Weißabgleich aus und beendet das Programm.



Signalisiert eine Übersteuerung des jeweiligen Messkanals des Sensors.



Verlassen des Programms ohne den Weißabgleich auszuführen.

1.4 Teach-In

Im Register "Teach-In" erfolgt das Einlernen der Farbwerte in die Farbtabelle sowie die Anzeige der Erkennungsergebnisse. Abbildung 11 zeigt das Registerfenster.

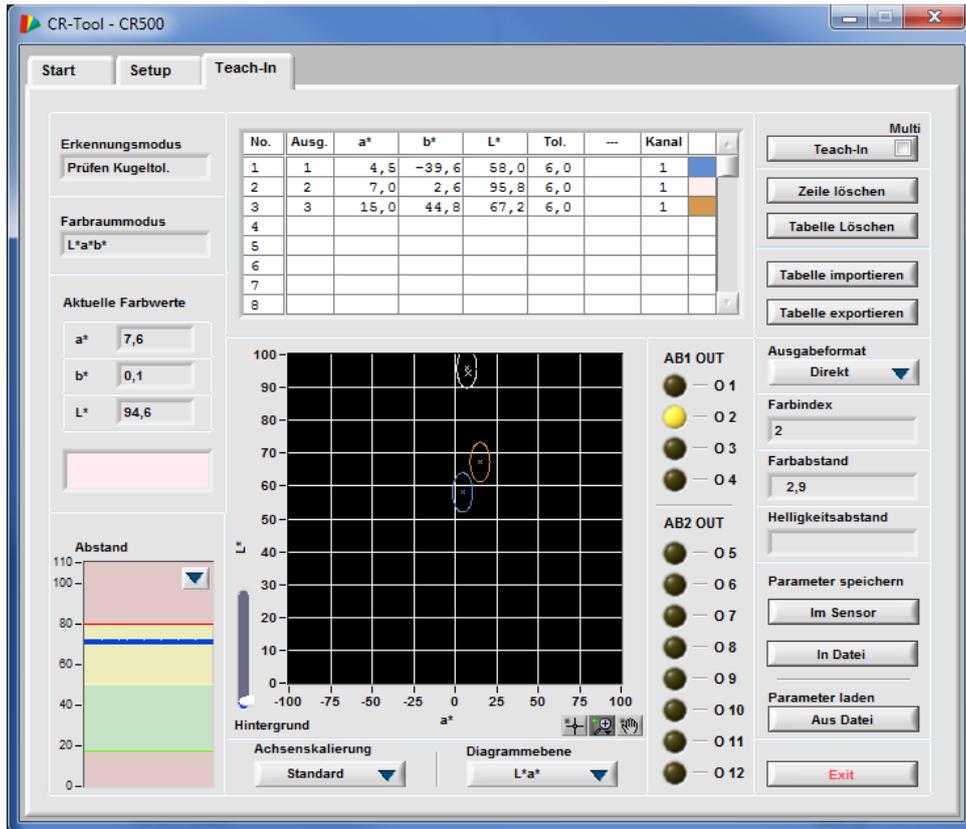


Abbildung 11 : Teach-In Registerfenster zur Farbwertaufnahme und Erkennungsdarstellung

Schalter und Anzeigen



Anzeige des aktuellen Erkennungsmodus.



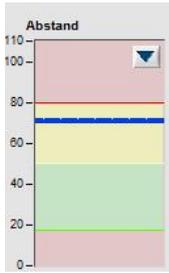
Anzeige des aktuellen Farbraummodus.



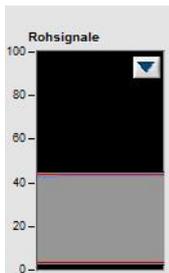
Anzeige der aktuellen Farbmesswerte.



Anzeigefeld zur Darstellung des Farbmesswertes als sichtbare Farbe (eine gute Darstellung setzt einen Weißabgleich voraus).

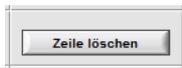


Stellt den Abstand oder die Rohfarbwerte als Liniendiagramm dar. Die Umschaltung erfolgt über .



Der aktuell gemessene Farbwert wird in die nächste freie Zeile der Farbtabelle aufgenommen. Zum Überschreiben einer Tabellenzeile muss der PC Cursor in die entsprechende Zeile gestellt werden.

Durch Aktivieren des "Multi" Schalters erscheint ein neues Programmfenster zum Mehrfach-Teach-In (Mehrfach-Teach-In auf Seite 20).



Die Farbwerte der aktuell gewählten Zeile werden aus der Farbtabelle entfernt. Die Wahl einer Tabellenzeile erfolgt durch Klicken in ein Zeilenfeld. Die verbleibenden Tabelleneinträge rücken entsprechend auf, so dass keine Lücken in der Tabelle bleiben.

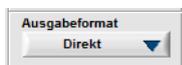


Gesamte Tabelle wird gelöscht.



Importieren: Laden einer gespeicherten Farbtabelle aus einer gespeicherten .csv Datei. Der ausgewählte Farbraum im Sensor muss dem in der Datei entsprechen.

Exportieren: Mit Betätigung dieses Schalters wird der aktuelle Inhalt der Farbtabelle in eine kommaseparierte Textdatei (.csv) auf die Festplatte des PC gespeichert.



"Direkt":

Jedem Eintrag der Farbtabelle kann ein Ausgang des Sensors zugeordnet werden.

"Direkt inv.":

Funktion wie "Direkt", nur invertierte Ausgänge.

"Binär":

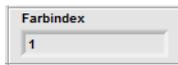
Die Farbnummern werden binär kodiert an den Ausgängen des Sensors ausgegeben.

"Binär inv.":

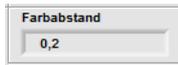
Funktion wie "Binär", nur invertierte Ausgänge.

"Abweichung":

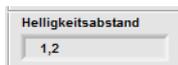
Die Abweichung von einem Farbwert wird komponentenweise an den Ausgängen ausgegeben. Es wird der Lab Farbraum und Zylindertoleranz verwendet.



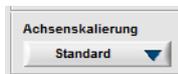
Anzeige der Nummer der erkannten Farbe. Der Farbindex stellt das Ergebnis der Signalverarbeitung des Sensorsystems dar. Sie gibt die Zeilennummer der assoziierten Farbwerte der Farbtabelle wieder. Im Prüfmodus wird für den Fall "Toleranzwert überschritten" bzw. "Farbe nicht erkannt" die Nummer 0 ausgegeben. Die Farbnummer ist an den Schaltausgängen des Sensorsystems abrufbar. Weiterhin kann das Ergebnis an der Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden.



Anzeige des Abstandswertes des aktuellen Farbmesswertes zum erkannten Farbwert aus der Farbtabelle. Im Erkennungsmodus mit Zylindertoleranzgrenzen entspricht dieser Wert einem 2-dimensionalen Abstandswert (Farbigkeit). In den übrigen Verarbeitungsmodi wird in diesem Feld der 3-dimensionale Abstand angezeigt.



Die Anzeige gibt den Betrag des Helligkeitsabstandes im Erkennungsmodus mit Zylindertoleranzgrenzen wieder (entspricht der Höhendifferenz im Farbraum).



"Manuell":

Erlaubt das editieren der Diagrammachsen von Hand (durch Markieren und Editieren den Achsenwerte).

"Standard":

Setzt die Achsen auf Voreinstellungen zurück.

"Auto:"

Aktiviert ein automatisches Skalieren der Achsen.



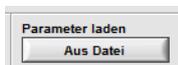
Auswahlschalter zur Umschaltung der Koordinatenachsen des Farbdiagramms. Die Umschaltung ermöglicht die Darstellung aller Ebenen des 3-dimensionalen Farbraums. Damit lassen sich die Lage der Toleranzräume und die Farbwerte im Farbraum vollständig betrachten.



Alle aktuellen Parameter- und Farbwerte werden in den Flash-Speicher des Sensors übertragen. Die Werte sind daher auch nach Abschalten der Betriebsspannung gespeichert.



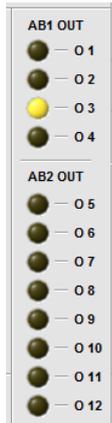
Alle aktuellen Parameter- und Farbwerte werden auf die Festplatte des angeschlossenen PCs gespeichert.



Parameter von der Festplatte des angeschlossenen PCs in den Sensor laden.



Programm verlassen.



Anzeige der Schaltzustände der Sensorausgänge.

Tabelle 6 : Zuordnung der Schaltausgänge im Zweikanal-Modus beim CR200

Ausgang	Zuordnung
OUT1	Kanal 1 – Ausgang 1
OUT2	Kanal 1 – Ausgang 2
OUT3	Kanal 2 – Ausgang 1
OUT4	Kanal 2 – Ausgang 2
OUT5	Kanal 1 – Ausgang 3
OUT6	Kanal 1 – Ausgang 4
OUT7	Kanal 1 – Ausgang 5
OUT8	Kanal 1 – Ausgang 6
OUT9	Kanal 2 – Ausgang 3
OUT10	Kanal 2 – Ausgang 4
OUT11	Kanal 2 – Ausgang 5
OUT12	Kanal 2 – Ausgang 6

Tabelle 7 : Bedeutung der Ausgangssignale im "Abweichungs"-Modus

Ausgang	Anzeigesegment
OUT1	1 = Farbe erkannt, 0 = Farbe nicht erkannt
OUT2	Dunkler
OUT3	Heller
OUT4	Abweichung in Richtung rot
OUT5	Abweichung in Richtung grün
OUT6	Abweichung in Richtung gelb
OUT7	Abweichung in Richtung blau

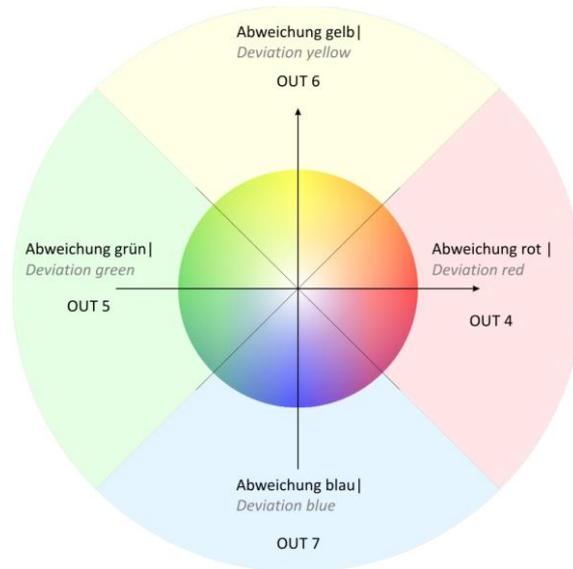


Abbildung 12 : Ausgangskodierung im Abweichungsmodus für den "ab-Parameter" an den Ausgängen OUT4 - OUT7

Die Auswertung im Abweichungsmodus geschieht auf die Farbe, die auf Tabellenplatz 1 gespeichert ist. Die Abweichung von einem Farbwert wird komponentenweise an den Ausgängen ausgegeben. Es wird der Lab-Farbraum und der Erkennungsmodus Zylindertoleranz verwendet. Solange die Farbe mit OUT1 als erkannt ausgegeben wird, erfolgt keine Ausgabe der Abweichungsrichtung. Wird der Toleranzparameter L überschritten kommt es zur Ausgabe auf OUT2/OUT3. Wird der Toleranzparameter "ab" überschritten, kommt es zur Ausgabe auf OUT4-OUT7. Werden beide Toleranzparameter gleichzeitig überschritten, werden Farb- und Helligkeitsabweichungen auch gleichzeitig auf OUT2 - OUT7 ausgegeben.

Mehrfach-Teach-In

Mit Hilfe der Mehrfach-Teach-In Funktion können Farbmittel- und Toleranzwerte automatisch bestimmt werden.

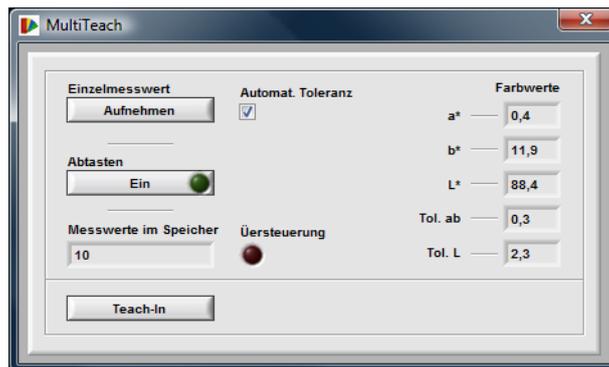


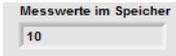
Abbildung 13 : Mehrfach-Teach-In Fenster



Der aktuelle Farbmesswert wird in den Speicher übernommen. Durch mehrfaches Betätigen des Schalters werden zusätzliche Messwerte in den Speicher aufgenommen.



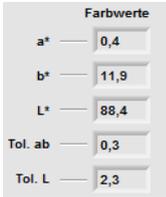
Durch Betätigen dieses Schalters wird eine kontinuierliche Messwerterfassung gestartet. Der Messwertspeicher nimmt max. 10.000 Werte auf.



Anzeige der Werte im Messwertspeicher (max. 10.000)



Ist der Schalter gesetzt, so wird aus der Streuung der Werte automatisch die Toleranz berechnet.



Anzeige der berechneten Farbmittel- und Toleranzwerte (abhängig vom eingestellten Farbraum- und Erkennungsmodus).



Übernimmt die Farb- und Toleranzwerte in die Farbtabelle.



Signalisiert eine Übersteuerung des Sensors.

Farbtabelle und Farbdigramm

Abbildung 14 zeigt die Farbtabelle.

No.	Ausg.	a*	b*	L*	Tol. ab	Tol. L	Kanal
1	3	65,4	38,2	71,7	4,0	4,0	1
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Abbildung 14 : Farbtabelle

Alle Werte der Farbtabelle (außer der Index) können manuell editiert werden. Durch Klick in ein Tabellenfeld wird der Editiermodus aktiv und die Werte können mit der Tastatur verändert werden. Mit der RETURN-Taste oder durch Klick in einen anderen Fensterbereich werden die Werte übernommen. Auf der rechten Seite der Farbtabelle befindet sich ein Schieberegler, mit dem der Tabelleninhalt verschoben werden kann.

Tabelle 8 : Erläuterung der Farbtabelle

Spalte	Bedeutung
1	Farbindex (Farbnummer)
2	Sensorausgang
3	Farbkomponente 1 (z.B. a*)
4	Farbkomponente 2 (z.B. b*)
5	Farbkomponente 3 (z.B. L*)
6	Farbtoleranz (3D: Tol. / 2D: z.B. Tol. ab) Hinweise 1), 2), 3)
7	Helligkeitstoleranz z.B. Tol. L Hinweise 1), 2), 3)
8	Farbanzeige

Hinweise:

- 1) Die Toleranzräume dürfen sich beliebig überlappen. Die Erkennung bzw. Prüfung wird immer eindeutig durchgeführt. Die Reihenfolge der Farbwerte in der Farbtabelle hat keinen Einfluss auf die Erkennung (Prüfung).
- 2) Die Toleranzparameter sind als ΔE -ähnliche Einheiten zu verstehen. Für den $L^*a^*b^*$ Farbraum gelten üblicherweise in der Praxis etwa die in Tabelle 9 aufgeführten Bewertungen für das menschliche

Empfinden von Farbabweichungen. Durch die Abhängigkeiten der erhaltenen Farbwerte von der verwendeten Lichtart und der Genauigkeit des Sensors sind die Werte der Tabelle nur als Anhaltspunkt zu verstehen. Praktische Toleranzwerte müssen für den Sensor individuell gefunden werden.

- 3) Im Erkennungsmodus "Prüfen Kugeltol." entarten die Kreise im Farbdigramm in einigen Projektionsebenen darstellungen zu Ellipsen. Dies hängt mit der unterschiedlichen Skalierung der Koordinatenachsen zusammen und ist lediglich ein Darstellungseffekt.

Tabelle 9 : Gebräuchliche Werte für die menschliche Wahrnehmung von Farbabweichungen

Farbabweichung ΔE	Bewertung
< 1	sehr kleine Farbabweichung, wird vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen
1 ... 2	kleine Farbabweichung, wird nur durch geschultes Auge wahrgenommen
2 ... 3,5	mittlere Farbabweichung, wird durch nicht-geschultes Auge wahrgenommen
3,5 ... 5	deutliche Farbabweichung
> 5	starke Farbabweichung

Die belegten Spalten hängen vom gewählten Verarbeitungsmodus ab.

Im Erkennungsmodus "Min. Abstand" sind keine Toleranzvorgaben möglich. Im "Prüfen Kugeltol." Modus ist nur die Angabe eines Toleranzparameters erforderlich (Kugelradius TOL). Im Erkennungsmodus "Prüfen Zyl.tol." können für die Farbabweichung (Spalte To ab in Abbildung 14) sowie für die Helligkeitsabweichung (Spalte To L in Abbildung 14) getrennt voneinander Toleranzvorgaben eingestellt werden. Dies ist sinnvoll bei Anwendungen, wo die Helligkeit einer Farbe eine untergeordnete Rolle spielt. In diesem Fall kann der Helligkeitstoleranzparameter so hoch eingestellt werden, so dass sein Einfluss auf die Erkennung (Prüfung) entsprechend gering ist.

Die in der Spalte "Ausg." (Abbildung 14) eingetragene Nummer bildet zusammen mit der eingestellten Ausgangskodierung ("Ausgabeformat") das Muster der Schaltausgänge des Sensors beim Erkennen der entsprechenden Referenzfarbe. Gleiche Nummern aktivieren dasselbe Ausgangsmuster. Auf diese Weise lassen sich verschiedenen Farben zusammenfassen (gruppieren).

Die sichtbare Farbe in der Farbtabelle ganz rechts (Abbildung 14) entspricht der Farbe des jeweiligen Farbwertes. Zur Darstellung der Toleranzgrenzen im Farbdigramm werden ebenfalls die sichtbaren Farben der Farbtabelle verwendet. Dies unterstützt den Anwender bei der Zuordnung der Toleranzwerte im Diagramm.

Im unteren rechten Bereich des Fensters befindet sich das Farbdigramm (Abbildung 15).

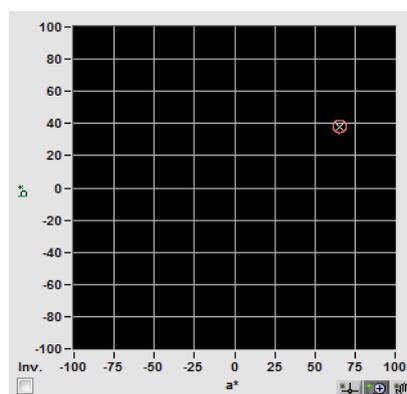


Abbildung 15 : Farbdigramm

1.5 Sensor Service

Auf der "Start"-Registerseite befindet sich im Feld "Service" ein Schalter, mit dem ein Unterprogramm aufgerufen wird. Das Unterprogramm ermöglicht zusätzliche Einstellungen am Sensor die die Hardwarefunktionen betreffen. In Abbildung 16 ist das Programmfenster dargestellt.

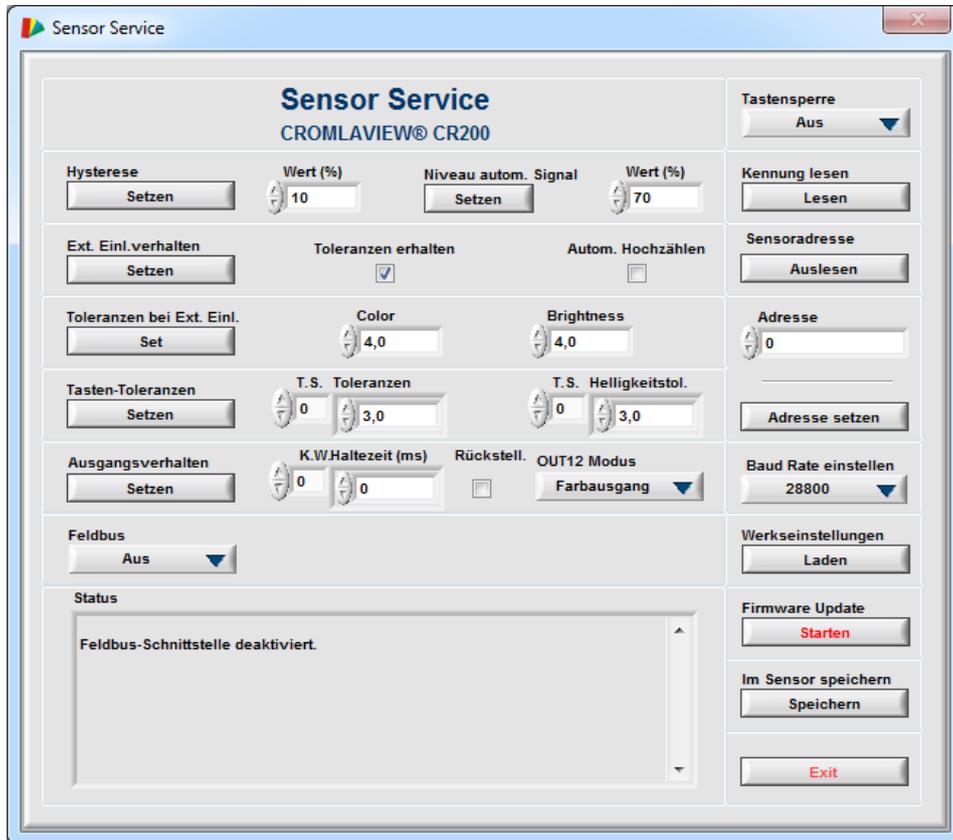
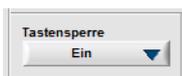


Abbildung 16 : "Sensor Service" Programmfenster

Die Schalter und Anzeigen haben folgende Bedeutung.



"Ein":

Die Bedienung über die Tasten wird gesperrt.

"Aus":

Tastensperre deaktiviert.



Die Kennung sowie die Version der Firmware werden aus dem Sensor gelesen und angezeigt.



Mit "Auslesen" im Feld "Sensoradresse" wird die gesetzte Sensoradresse ausgelesen.



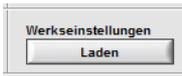
Eingabefeld zum setzen einer Adresse (Bereich 0...255).



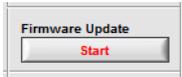
Die eingestellte Adresse wird gesetzt.



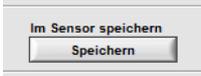
Die erwünschte Baud Rate wird eingestellt und an den Sensor übertragen.



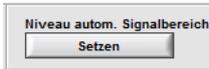
Die Werkseinstellungen werden in den RAM-Speicher des Sensors geladen.



Startet ein Unterprogramm für das Laden einer neuen Firmware.



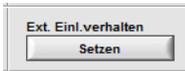
Die vorgenommenen Einstellungen werden remanent im Flash-Speicher des Sensors gesichert. **Wird das Programm ohne Sicherung der Einstellungen im Flash-Speicher beendet, so gehen die Informationen bei einem Neustart des Sensors (Spannungsversorgungsunterbrechung) verloren!**



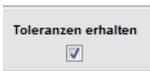
Setzt das Niveau für die automatische Signalbereichswahl.



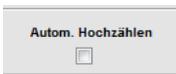
Eingabefeld für die Einstellung des Aussteuerungsniveaus.



Das Verhalten des Sensors im Modus "Ext. Einlernen" (s. Abschnitt 1.3) kann eingestellt werden.



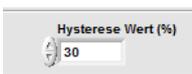
Diese Funktion ist nur sinnvoll bei deaktivierter "Autom. Hochzählen" - Funktion. Die Aktivierung dieses Feldes bewirkt, dass für die aktuelle Farbe die bisher eingestellten Toleranzwerte verwendet werden. Andernfalls verwendet die Funktion Standardwerte.



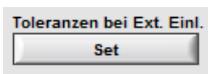
Die Aktivierung dieses Feldes bewirkt, dass die aktuelle Farbe als neuer Eintrag an die Sensorfarbtabelle angefügt wird. Ist diese Funktion ausgeschaltet, so wird der letzte gültige Eintrag der Tabelle mit den neuen Farbwerten überschrieben.



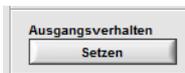
Dieser Schalter setzt die beim externen Einlernen standardmäßig verwendeten Toleranzwerte, wie sie in den daneben liegenden Eingabefeldern eingestellt sind.



Einstellung des Hysteresewertes. Die Angaben verstehen sich in Prozent bezogen auf die Toleranzwerte in der Farbtabelle.



Dieser Schalter setzt die beim externen Einlernen standardmäßig verwendeten Toleranzwerte, wie sie in den daneben liegenden Eingabefeldern eingestellt sind.



Setzt die Einstellungen für das jeweilige Ausgangsverhalten.

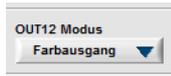


Eine Haltezeit für die Schaltausgänge am Sensor wird aktiviert. "K.W." (Kanalwahl) selektiert den gewünschten Sensorschaltausgang, bei dem die Haltezeit vorgegeben werden soll. Das Ergebnis bleibt für die entsprechend eingestellte Dauer an den Schaltausgängen in den Betriebsmodi "Kontinuierlich" und "Ext. einlernen." stehen.

Der Wert 0 deaktiviert die Haltezeit. Die maximale Haltezeit beträgt 65535 ms.



Die Aktivierung dieses Feldes bewirkt, dass nur für den Betrieb mit einem externen Trigger die Schaltausgänge nach Ablauf der eingestellten Haltezeit auf null zurück gehen.



Setzt den letzten Sensorausgang auf eine andere Funktion:

"Benutzerausgang":

Kann mit Befehl 0x73 gesetzt werden

"CLK Ausgang":

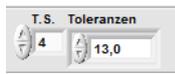
Ausgabe des Beleuchtungstaktes

"Farbausgang":

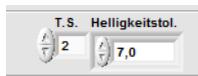
Ausgang als Farbausgangskanal



Die werkseitig voreingestellten Toleranzwerte können verstellt werden. Die Zuordnung zu den 5 verschiedenen Blinkimpulsen des Sensors zeigt Tabelle 10.



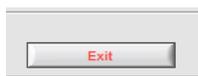
"T.S." (Toleranzstufe) selektiert die gewünschte Toleranzstufe. Die Toleranzvorgabe erfolgt im rechten Eingabefeld.



Eingabefelder für die Helligkeitstoleranzvorgabewerte.



Der Schalter **"Feldbus"** aktiviert die optionale Feldbus-Schnittstelle bei Sensoren aus der CR5x0-Serie.



Verlassen des Programms.

Tabelle 10 : Zuordnung der Blinkimpulse zu den Toleranzstufen bei Sensoren mit Tastatur

Toleranz-Stufe (T.S.)	Blinkimpulse	Werkseitiger Toleranzwert
0	1	3
1	2	6
2	3	9
3	4	15
4	5	20