

# Mystrica 2.0 <sup>TM</sup>

kabelloses Kolorimeter



Benutzerhandbuch



# Inhaltsverzeichnis

Seite

Anwendungsbereiche .....	2
Packungsinhalt .....	3
Routinemäßige Wartung .....	3
Gerätename .....	3
Sicherheit .....	4
Bedienung .....	5
Display .....	5
Nicht numerische Anzeigewerte .....	6
Stromversorgung .....	6
Küvetten und Reagenzgläser .....	7
Funktionsweise des Kolorimeters .....	8
Benutzung des Kolorimeters .....	9
Kabellose Verbindung	
Anforderungen .....	10
iOS-App .....	10
Setup-Bildschirm .....	10
Tabellenansicht .....	12
Diagrammansicht .....	14
Speicherung der Ergebnisse .....	16
Android-App .....	17
Speicherung der Ergebnisse .....	20
Umbenennung des Kolorimeters .....	21
Separate Ereignisse .....	21
Notizfeld .....	21
USB-Verbindung zu einem PC .....	22
PC-Software .....	22
Systemanforderungen .....	23
Benutzung der Software .....	23
Erstellung eines neuen Projekts .....	24
Erstellung eines neuen Experiments .....	25
Vorbereitung der Datenerhebung .....	25
Kontinuierliche Messungen .....	26
Anzeige der Ergebnisse als Tabellen oder Diagramme .....	27
Separate Ereignisse .....	28
Manuelle Eingabe .....	28
Erstellung von Ausgleichsgeraden .....	28
Normenkonformität .....	29

## Anwendungsbereiche

Das Kolorimeter eignet sich zu Bildungszwecken. Es ist nicht für Anwendungen im klinischen, kommerziellen oder wissenschaftlichen Bereich vorgesehen.

Es kann verwendet werden:

- als eigenständiges Instrument (Stand-Alone-Instrument);
- mit Tablet-Computern und Handys unter Verwendung der iOS- oder Android-Apps, die im App Store von Apple oder im Play Store von Google kostenlos erhältlich sind (erfordert Bluetooth 4.0);
- mit PCs unter Windows durch den kostenlosen Software-Download.

Das Kolorimeter eignet sich vorwiegend für den naturwissenschaftlichen Unterricht auf Sekundär- und Tertiärstufe, insbesondere für Biologie und Chemie.

Unter [www.mystrica.com](http://www.mystrica.com) finden Sie detaillierte Praxisanregungen, zum Beispiel:

- chemische Reaktionsraten, Bestimmung der Reaktionsordnung
- Enzymuntersuchungen – Auswirkungen von Temperatur, pH-Wert, Inhibitoren oder Enzymkinetik
- quantitative Bestimmung von biologischen Molekülen: Zucker, Proteine, Vitamine usw.
- quantitative Bestimmung von anorganischen Ionen: Nitrat, Phosphat usw.
- Populationswachstum von Mikroorganismen
- weitere

## Packungsinhalt

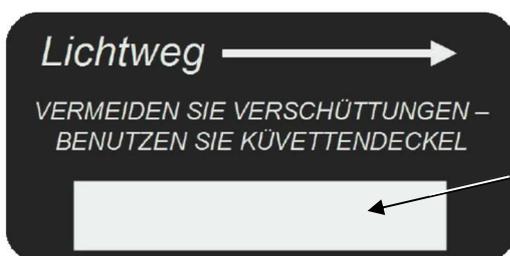
- Mystrica Kolorimeter
- 10 Küvetten
- 2 x 12-mm-Reagenzgläser
- USB-Kabel (A zu Mini-B)
- Etikett mit Gerätenamen
- Lamierte Gebrauchsanleitung
- Benutzerhandbuch
- Küvettenständer
- 10 Küvettendeckel
- Passwort

## Routinemäßige Wartung

- Stellen Sie nach Gebrauch sicher, dass der Küvettenständer leer ist und dass nichts ins Innere des Ständers verschüttet wurde.
- Im Falle einer Verschüttung, säubern Sie den Küvettenständer mit einem Wattestäbchen oder mit einem Stück zusammengerolltem, saugfähigem Papier.
- Säubern Sie die Außenseite mit einem feuchten Tuch, um verschüttete Flüssigkeiten und Flecken zu entfernen.

## Gerätename

Jedes Kolorimeter besitzt einen einmaligen Namen, der bei Benutzung der kabellosen Funktion zur Identifizierung des Geräts durch die App dient. Dieser Name entspricht anfangs der auf dem Etikett auf der Rückseite des Geräts vermerkten Seriennummer, kann aber von jeder Person im Besitz des Passworts geändert werden (siehe Seite 21).



Gerätenamen hier notieren und Etikett an der Vorderseite des Kolorimeters anbringen

Die Sicherheitsstufe für den Gerätenamen ist nicht hoch. Der Zweck besteht darin, zu gewährleisten, dass jedes Kolorimeter einen gut unterscheidbaren Namen besitzt. Die Vermeidung unautorisierter Änderungen erfolgt durch Geheimhaltung des Passworts.

# Sicherheit

Das Mystrica-Kolorimeter ist zwar ein robustes Gerät, es kann jedoch durch verschüttete Flüssigkeiten beschädigt werden, wenn diese in großen Mengen an die Elektronik gelangen. Benutzen Sie die Küvettendeckel, um dies zu verhindern. Kleinere Mengen verschütteter Flüssigkeiten werden am Boden des Küvettenständers aufgefangen und können einfach mit einem Wattestäbchen oder einem Stück zusammengerolltem, saugfähigem Papier entfernt werden.



VERMEIDEN SIE VERSCHÜTTUNGEN –

## **BENUTZEN SIE KÜVETTENDECKEL**

Reinigen Sie die Außenseite der Küvette, bevor Sie sie in das Kolorimeter stellen.



**FÜLLEN SIE KEINE ORGANISCHEN LÖSUNGSMITTEL WIE ACETON (PROPANON) ODER ETHANOL IN PLASTIKKÜVETTEN. BENUTZEN SIE HIERFÜR REAGENZGLÄSER ODER GLASKÜVETTEN.**



Die Messwerte des Kolorimeters können durch Temperaturveränderungen beeinflusst werden. Vermeiden Sie deshalb direkte Sonneneinstrahlung auf das Gerät sowie Umgebungen mit starken Temperaturschwankungen. Falls Sie das Kolorimeter dennoch in einer solchen Umgebung benutzen, sollten Sie das Gerät häufig neu kalibrieren.

## Bedienung

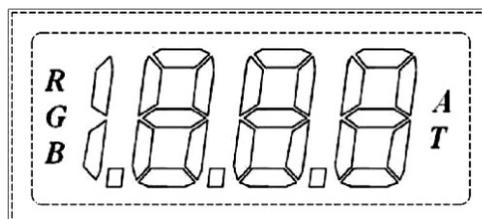


⏻ Durch Drücken der Power-Taste lässt sich das Gerät ein- oder ausschalten. Im Stand-Alone-Modus schaltet sich das Gerät nach 2 Minuten aus, um Energie zu sparen.

Wenn das Gerät kabellos oder per USB verbunden ist, bleibt es in Betrieb, bis es durch Drücken der Power-Taste ausgeschaltet wird.

- **CAL**: Kalibrierung des Geräts auf 0,000 Absorption oder 100,0 % Transmission
- **RGB**: Umschalten zwischen den roten, grünen und blauen Lichtquellen
- **A/T**: Umschalten zwischen Absorption und Transmission auf dem Display

## Display



- Anzeige der gewählten Lichtquelle: **R**ot, **G**rün oder **B**lau
- Anzeige, ob das Gerät die Werte in **A**bsorption oder **T**ransmission wiedergibt
- Anzeige der Transmissionswerte zwischen 0,0 % und 100,0 % und der Absorptionswerte zwischen 0,000 und 1,999. Die Software für PC, Tablet oder Handy kann auch höhere und negative Werte anzeigen.

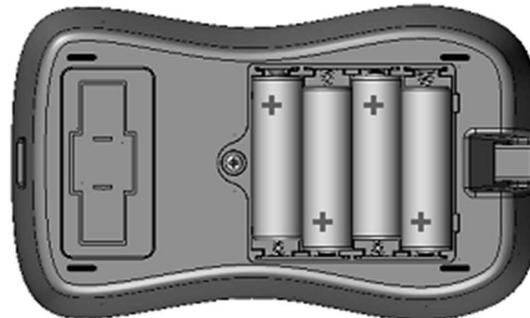
## Nicht numerische Anzeigewerte

Das Display kann weder negative Werte noch Werte über 1,999 (Absorption) oder 199,9 (Transmission) anzeigen. Es können die folgenden nicht numerischen Anzeigen vorkommen:

- **NEG** - Die Absorption ist negativ. Dies bedeutet, sie ist geringer als die Absorption der zum Kalibrieren verwendeten Lösung. Sie müssen das Gerät mit Wasser oder der Lösung, die die niedrigste Absorption besitzt, neu kalibrieren.
- **H<sub>i</sub>** - Die Absorption ist größer als 1,999. Möglicherweise kann über die Computer-Software immer noch ein Messwert erzielt werden.
- **H<sub>i</sub>** - Die Transmission ist größer als 199 %. Sie müssen das Gerät neu kalibrieren.
- **bAt** - Die Batterien sind schwach und sollten ersetzt werden. Dies sollte nur selten vorkommen.

## Stromversorgung

Das Gerät braucht 6V von vier AA-Batterien. Durch Entfernen der Schraube am Batteriefach können diese eingelegt werden.



Wenn die Batterien ausgewechselt werden müssen, erscheint beim Einschalten des Geräts die folgende Anzeige: **bAt**

Die Batterielaufzeit wird bei AA-Batterien mit 1000 mAh und durchgängigem Betrieb auf 100 Stunden geschätzt. Ein Auswechseln der Batterien sollte nur sehr selten nötig sein.

Wenn das Gerät durch den USB-Anschluss mit einem Computer oder mit dem Stromnetz verbunden ist, bezieht es seinen Strom über den Anschluss und bleibt dauerhaft eingeschaltet.

## Küvetten

Die zu messenden Proben werden in standardisierte 4,5-mm-Küvetten aus Glas oder Plastik gegeben. Die Länge des Strahlengangs beträgt 10 mm.

Ab einem Volumen von 1 ml können zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden. Für Proben mit geringerem Volumen kann man Halbmikroküvetten verwenden, doch das Gerät ist nicht für Halbmikro- oder Mikroanwendungen vorgesehen.

Einige Küvetten haben vier durchsichtige Wände, und viele haben jeweils zwei durchsichtige und zwei matte oder geriffelte Wände. Die durchsichtigen Wände müssen am Strahlengang ausgerichtet sein (d. h. quer zum Gerät und parallel zum Display liegen).

Das Gerät verfügt über zehn Plastikkuvetten mit Deckeln und über einen Küvettenständer. Zusätzliche Küvetten, Deckel und Küvettenständer sind auf [www.mystrica.com](http://www.mystrica.com) erhältlich.

## Reagenzgläser

Reagenzgläser mit einem Durchmesser von 12 mm passen in den Küvettenständer und führen zu guten Ergebnissen, doch mit Küvetten sind die Ergebnisse wahrscheinlich genauer. Bitte beachten Sie, dass ältere Versionen des Kolorimeters (vor der kabellosen Version 2.0) nicht für den Gebrauch mit Reagenzgläsern geeignet sind, da bei diesen Versionen die Küvettendeckel zur Abschirmung von externem Licht benötigt werden. Die neuen Kolorimeter verfügen über eine hellere Lichtquelle und sind daher weniger anfällig für Beeinträchtigungen durch externes Licht. Trotzdem sollten Sie in sehr hellen Umgebungen Vorkehrungen gegen externes Licht treffen.

Im Lieferumfang des Kolorimeters sind 2 Reagenzgläser mit einem Durchmesser von 12 mm enthalten.

Benutzen Sie für organische Lösungsmittel Reagenzgläser aus Glas oder Glasküvetten (siehe „Sicherheit“ Seite 4).

## Funktionsweise des Kolorimeters

Die Lichtquelle ist eine von drei Leuchtdioden (LED), die rotes (~630nm), grünes (~525nm) oder blaues (~465nm) Licht abgibt.

Das Licht durchdringt die Probe in der Küvette und wird von einer Fotodiode erfasst.

Transmission ist ein Maß für die Intensität des die Probe durchdringenden Lichts oder eine Angabe der die Probe durchdringenden Lichtenergiemenge. Es gibt einen einfachen linearen Zusammenhang zwischen Transmission und Intensität, der mit der folgenden Formel dargestellt werden kann:

$$T = I / I_0$$

Hierbei ist  $I_0$  die Intensität des Lichts bei Eintritt in die Probe und  $I$  die Lichtintensität bei Austritt aus der Probe. Dieser Wert wird gewöhnlich als Prozentzahl angegeben.

Absorption wird definiert als:  $\log_{10} ( I_0 / I )$  oder  $2 - \log_{10} T\%$

Es besteht ein linearer Zusammenhang zwischen der Absorption und der Konzentration der absorbierenden Substanz in der Probe (das Beersche Gesetz oder das Lambert-Beersche Gesetz): Die Absorption wird von der Konzentration und der Länge des Strahlengangs durch die Probe bestimmt. Für die meisten Experimente in Biologie und Chemie ist die Absorption wegen des linearen Zusammenhangs mit der Konzentration der bevorzugte Messwert.

# Benutzung des Kolorimeters

## Kalibrierung

Bei der Kalibrierung wird der Wert einer vorher festgelegten Lösung (der Leerprobe) auf eine Transmission von 100 % oder eine Absorption von 0 gesetzt.

Die Leerprobe ist gewöhnlich Reinwasser, was jedoch nicht immer der Fall sein muss.

Drücken Sie die **Power-Taste**  und wählen Sie durch Drücken von **RGB** die von Ihnen gewünschte Farbe.

Wählen Sie durch Drücken von **A/T** zwischen Absorption und Transmission.

Setzen Sie eine Küvette mit der Leerprobe in das Kolorimeter ein.

Stellen Sie sicher, dass die durchsichtigen Wände der Küvette am Strahlengang ausgerichtet sind.

Drücken Sie **CAL**. Das Display wird einige Sekunden lang **CAL** und dann entweder **.000** (A) oder **100.0** (T) anzeigen.

## Durchführung von Messungen

Ersetzen Sie die Leerprobe durch eine Küvette mit der zu messenden Lösung, schließen Sie den Deckel und lesen Sie den Wert vom Display ab.

Im Stand-Alone-Modus schaltet sich das Kolorimeter nach 2 Minuten automatisch aus, um Energie zu sparen. Die Einstellungen werden beibehalten, so dass Sie nur die Power-Taste drücken müssen, um mit den Messungen weiterzumachen.

## Nach der Benutzung

Schalten Sie das Gerät aus, indem Sie die Verbindung zur App oder die USB-Verbindung trennen oder indem Sie die Power-Taste drücken.

Überprüfen Sie das Innere des Küvettenständers und wischen Sie eventuelle Verschüttungen mit einem Stück zusammengerolltem, saugfähigem Papier ab.

# Kabellose Verbindung

## Anforderungen

Das Kolorimeter kann kabellos mit jedem Gerät verbunden werden, das über Bluetooth 4.0 verfügt. Dazu gehören:

- iPads (Air, Mini, 3. & 4. Generation) und iPhones (4S und spätere Versionen – nicht 4),
- Android-Geräte (Nexus 4,5,7 und 10 sowie weitere),
- viele PCs ab 2014; PCs ohne Bluetooth 4.0 können eventuell mithilfe eines Dongles verbunden werden.

Für eine vollständige Liste von Tablets, Mobiltelefonen und Laptops mit Bluetooth 4.0 siehe <http://www.bluetooth.com/Pages/Bluetooth-Smart-Devices-List.aspx>

## iOS-App



Kolorimeter

Die App „Mystrica Colorimeter“ kann kostenlos im App Store von Apple heruntergeladen werden. Wenn die App geöffnet wird, wird der Setup-Bildschirm angezeigt.

## Setup-Bildschirm (siehe gegenüberliegende Seite)

Der Name von jedem in Reichweite eingeschalteten Kolorimeter wird angezeigt, so dass ein Gerät ausgewählt werden kann.

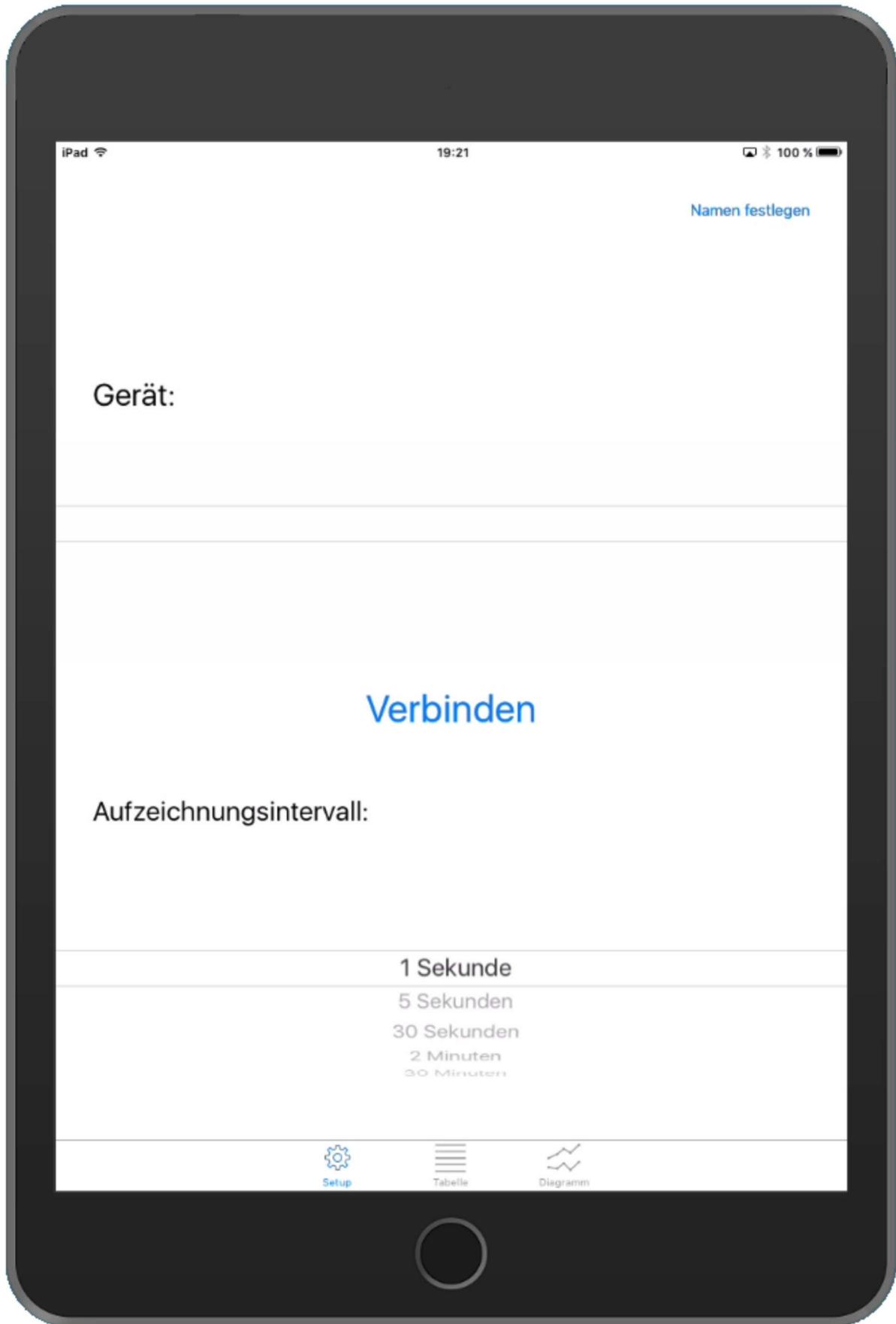
Unter „Namen festlegen“ können Sie das Gerät umbenennen (siehe Seite 21).

**Bevor Sie sich verbinden**, wählen Sie ein „Aufzeichnungsintervall“, d. h. den Zeitraum zwischen den einzelnen aufzuzeichnenden Messungen, wenn das Kolorimeter fortlaufend Daten erhebt (1, 5 oder 30 Sekunden; 2 oder 30 Minuten).

Tippen Sie auf „**Verbinden**“. Hierzu muss das Kolorimeter eingeschaltet sein. Nachdem eine Verbindung hergestellt worden ist, stellt die Anzeige von „Verbinden“ auf „Verbindung trennen“ um.

Tippen Sie auf „**Verbindung trennen**“, um das Kolorimeter auszuschalten, oder drücken Sie die Power-Taste.

Wählen Sie am unteren Rand des Displays „**Setup**“, „**Tabelle**“ oder „**Diagramm**“ aus.



## Tabellenansicht (siehe gegenüberliegende Seite)

Die Informationsübertragung zwischen der App und dem Kolorimeter erfolgt in beide Richtungen. Durch Antippen des Displays lassen sich die Einstellungen des Kolorimeters ändern, und durch Veränderung der Einstellungen auf dem Kolorimeter ändert sich die Anzeige auf dem Display.

- 1 Anzeige des aktuellen Messwerts auf dem Kolorimeter
- 2 Zum Kalibrieren des Kolorimeters antippen
- 3 Zur Auswahl von **Rotem**, **Grünem** oder **Blauem** Licht antippen
- 4 Zur Auswahl von **Absorption** oder **Transmission** antippen
- 5 Antippen, um die fortlaufende Datenerhebung zu beginnen oder zu beenden
- 6 Antippen, um alle Daten zu löschen und die Zeit auf null zurückzusetzen
- 7 Antippen, um nur den aktuellen Messwert zu erheben (siehe Seite 21)
- 8 Antippen, um Notizen einzugeben (siehe Seite 21)

The screenshot shows an iPad application interface with the following elements and callouts:

- 1**: Points to the top-left status bar area.
- 2**: Points to the "Kalibrieren" button.
- 3**: Points to the "R G B" color selection buttons.
- 4**: Points to the "T A" color selection buttons.
- 5**: Points to the "Aufzeichnung beginnen" button.
- 6**: Points to the "Löschen" button.
- 7**: Points to the "Separates Ereignis" button.
- 8**: Points to the "Notiz:" input field.

The main display area shows a data table with the following content:

Zeit	Transmission	Absorption	Farbe	Notiz
0 s	39.2%	0.407	R	
1 s	39.2%	0.407	R	
2 s	39.2%	0.407	R	
3 s	39.2%	0.407	R	
4 s	39.2%	0.407	R	

The bottom navigation bar contains three icons: "Setup" (gear), "Tabelle" (table), and "Diagramm" (line graph).

## Diagrammansicht (siehe gegenüberliegende Seite)

Die Achsenskalierung ändert sich automatisch, um sich während der Datenerhebung an die Daten anzupassen.

1 Die y-Achse ist entweder die Transmission oder die Absorption.

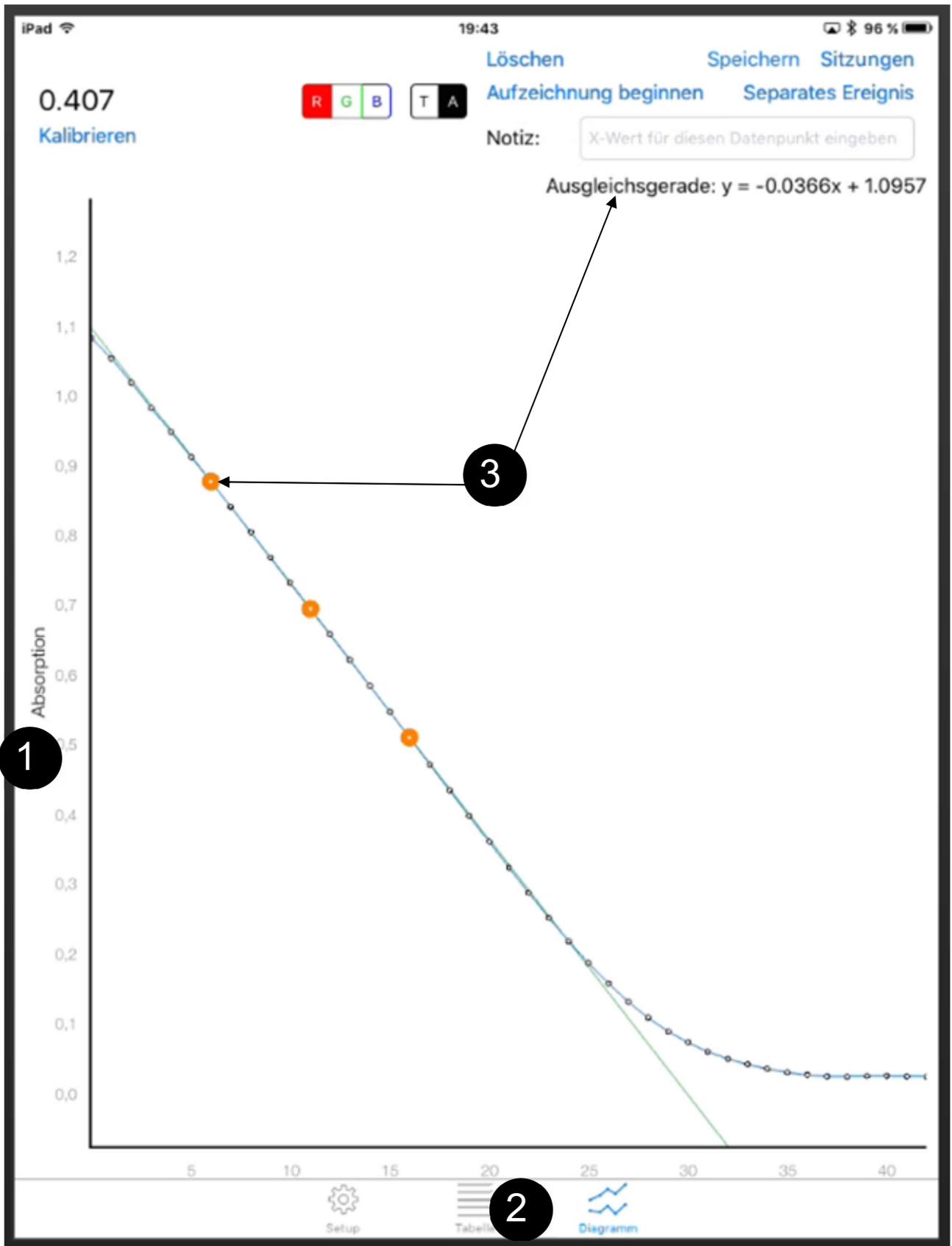
2 Die x-Achse ist in der Voreinstellung die Zeit in Sekunden. Indem man im Notizfeld („Notiz“) numerische Werte eingibt, kann man die Voreinstellung jedoch ändern, um beliebige andere numerische Werte, z. B. die Konzentration, aufzuzeichnen (siehe Seite 21).

### 3 Ausgleichsgerade

Durch Antippen eines beliebigen Punkts im Diagramm wird dieser hervorgehoben. Werden zwei oder mehr Punkte ausgewählt, berechnet die App die Ausgleichsgerade durch die Punkte, erstellt diese und zeigt die Werte folgendermaßen an:

$$y = ax + b$$

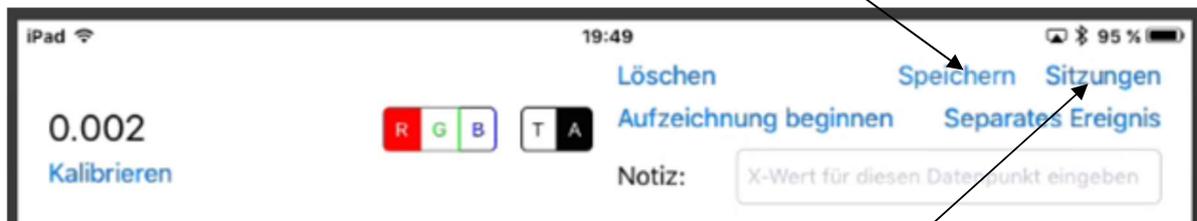
Hierbei ist **a** der Gradient der Geraden, d. h. die Veränderung von Absorption oder Transmission pro Sekunde oder pro gewählter Einheit auf der x-Achse (siehe Seite 21); und **b** ist der Schnittpunkt auf der y-Achse.



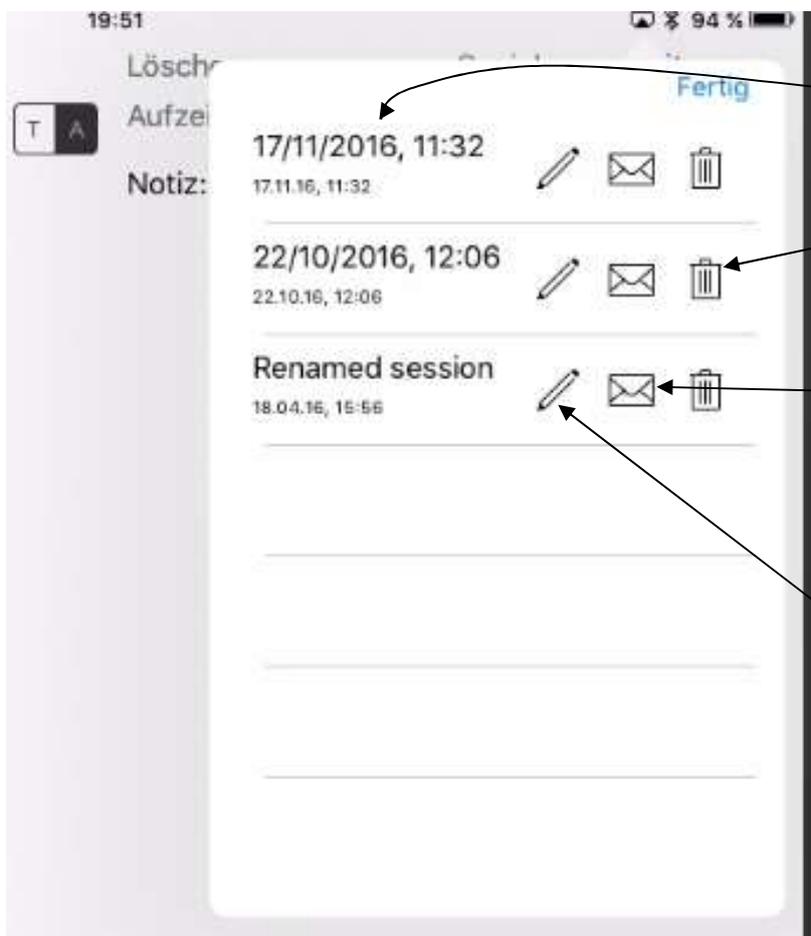
## Speicherung der Ergebnisse

Um Ergebnisse zu speichern und wieder aufzurufen, wechseln Sie zur Diagrammansicht.

Durch Antippen von „Speichern“ wird die aktuelle Sitzung gespeichert.



Durch Antippen von „Sitzungen“ werden alle gespeicherten Sitzungen aufgerufen (siehe unten).



Hier antippen, um eine Sitzung wiederherzustellen

Hier antippen, um diese Sitzung zu löschen

Hier antippen, um diese Sitzung als CSV-Datei (Daten) und als PNG-Datei (Diagramm) per E-Mail zu versenden

Hier antippen, um diese Sitzung umzubenennen

## Android-App



Kolorimeter

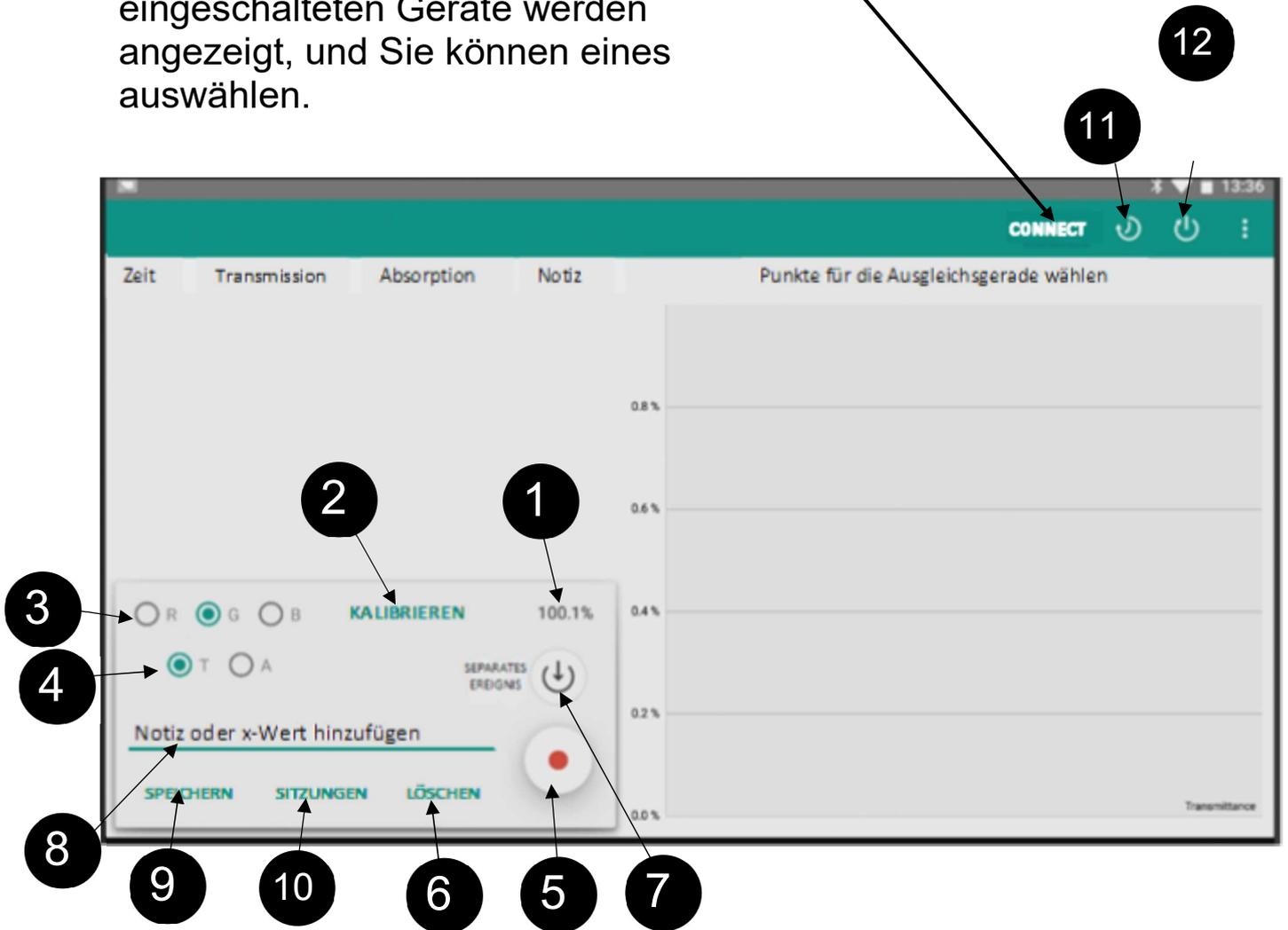
Die App „Mystrica Colorimeter“ ist kostenlos im Google Play Store erhältlich.

Wenn die App geöffnet wird, erscheint die auf der nächsten Seite dargestellte Ansicht (Querformat für Tablets).

Bei Android-Mobiltelefonen wird die Ansicht im Hochformat mit einem etwas anderen Layout sowie mit der Tabellen- und der Diagrammansicht auf verschiedenen Seiten dargestellt, doch die Unterschiede sind minimal.

Die Informationsübertragung zwischen der App und dem Kolorimeter erfolgt in beide Richtungen. Durch Antippen des Displays lassen sich die Einstellungen des Kolorimeters ändern, und durch Veränderung der Einstellungen auf dem Kolorimeter ändert sich die Anzeige auf dem Display.

Um ein Kolorimeter zu verbinden, bitte hier antippen:  
Alle in Reichweite befindlichen,  
eingeschalteten Geräte werden  
angezeigt, und Sie können eines  
auswählen.



- 1 Anzeige des aktuellen Messwerts auf dem Kolorimeter
- 2 Zum Kalibrieren des Kolorimeters antippen
- 3 Zur Auswahl von **Rotem**, **Grünem** oder **Blauem** Licht antippen
- 4 Zur Auswahl von **Absorption** oder **Transmission** antippen
- 5 Antippen, um die kontinuierliche Datenerhebung zu beginnen oder zu beenden
- 6 Antippen, um alle Daten zu löschen und die Zeit auf Null zurückzusetzen
- 7 Antippen, um nur den aktuellen Messwert zu erheben (siehe Seite 21)
- 8 Antippen, um Notizen einzugeben (siehe Seite 21)
- 9 Zum Speichern der Ergebnisse antippen
- 10 Zur Wiederherstellung von gespeicherten Sitzungen antippen (siehe Seite 20)
- 11 Zur Auswahl der Samplingrate antippen
- 12 Zur Auswahl des Erfassungszeitraums antippen (auf der iOS-App nicht verfügbar)

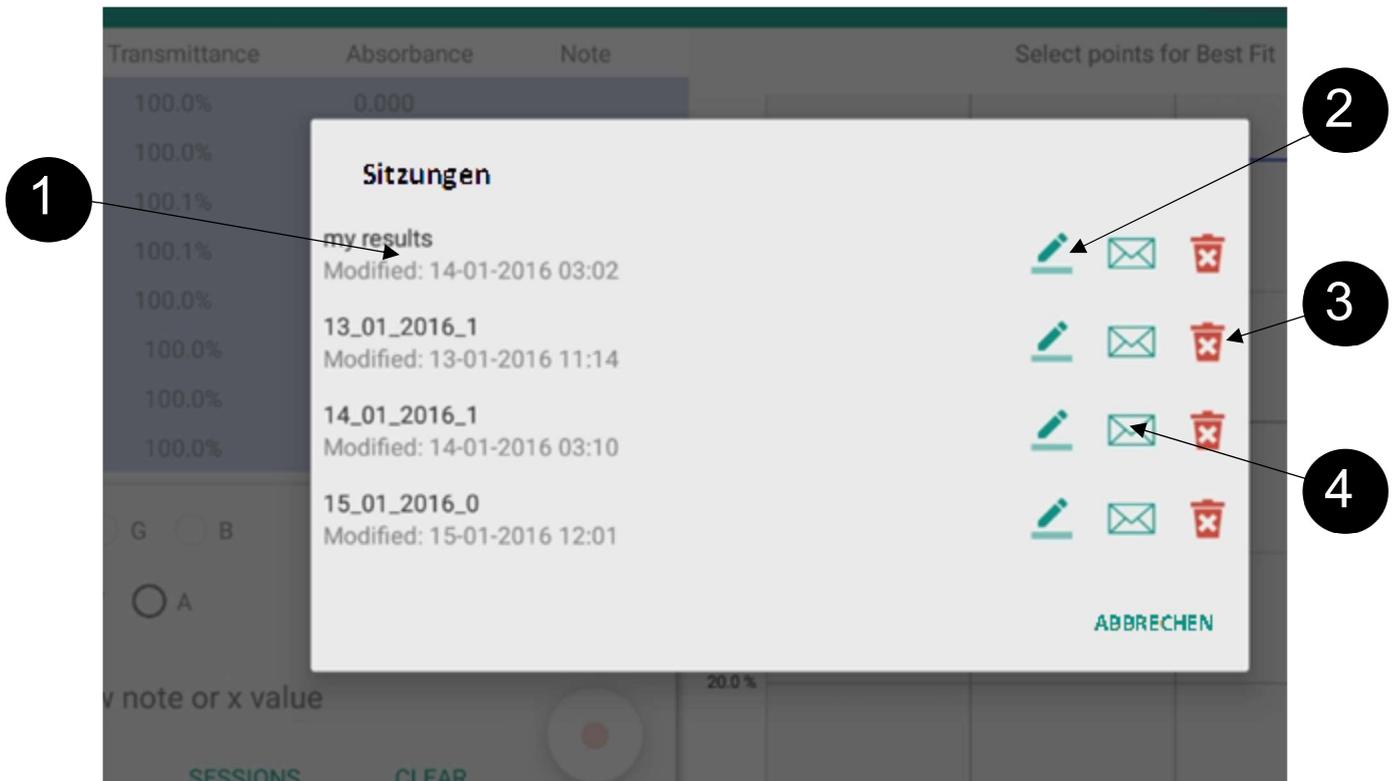
## Ausgleichsgerade

Durch Antippen eines beliebigen Punkts im Diagramm wird dieser hervorgehoben. Sie können auch Punkte auswählen, indem Sie den entsprechenden Punkt in der Tabelle antippen. Werden zwei oder mehr Punkte ausgewählt, berechnet die App die Ausgleichsgerade (siehe Seite 14).

## Speicherung der Ergebnisse

Durch Antippen der Taste „Speichern“ werden die aktuellen Daten gespeichert. Durch Antippen von „Sitzungen“ werden alle gespeicherten Daten wiederhergestellt: Es erscheint die unten dargestellte Ansicht, und die erforderliche Sitzung kann ausgewählt, gelöscht, umbenannt oder als E-Mail verschickt werden.

Beim Versenden als E-Mail werden die Ergebnisse als CSV-Datendatei und das Diagramm als PNG-Bilddatei übermittelt.



- 1 Hier antippen, um eine Sitzung wiederherzustellen
- 2 Hier antippen, um diese Sitzung umzubenennen
- 3 Hier antippen, um diese Sitzung zu löschen
- 4 Hier antippen, um diese Sitzung als CSV-Datei (Daten) und als PNG-Datei (Diagramm) per E-Mail zu versenden

*Die folgenden Informationen gelten für iOS- und Android-Apps.*

## Umbenennung des Kolorimeters

Jedes Kolorimeter verfügt über eine einmalige Identität, den Gerätenamen. Dieser Name kann von jeder Person im Besitz des mit dem Gerät gelieferten Passworts geändert werden. Der Name muss zwischen 4 und 10 Zeichen haben.

iOS: Verwenden Sie die Taste „Namen festlegen“ auf dem Setup-Bildschirm.

Android: Tippen Sie auf dem Verbindungsbildschirm das Icon  an (erscheint erst, wenn das Gerät verbunden ist) und geben Sie den neuen Namen und das Passwort ein.

## Separate Ereignisse

Bei Antippen von „Separates Ereignis“ wird nur der aktuelle Messwert in der Ergebnistabelle aufgezeichnet.

## Notizfeld

Alles, was in dieses Feld eingegeben wird, erscheint in der Spalte „Notiz“. Sie kann zur Festhaltung von Einzelheiten zum Experiment, zur Bezeichnung der Person, die die Daten erhebt, zur Beschreibung der Reaktionsbedingungen usw. genutzt werden.

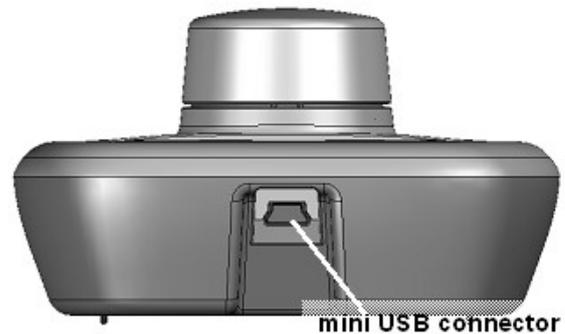
Wird eine Zahl ins Notizfeld eingegeben, erscheint sie auf der x-Achse. Dies erlaubt die Erstellung eines Diagramms von der Absorption im Verhältnis zur Konzentration oder im Verhältnis zu einer anderen Einheit, die einen numerischen Wert aufweist. (Dies funktioniert, wenn nur Zahlen eingegeben werden. Andernfalls wird die x-Achse in der Voreinstellung, als Zeit in Sekunden, angezeigt.)

Auf der Website gibt es eine Reihe kurzer Video-Clips und interaktiver Image-Maps, in denen die Funktionsweise der Apps dargestellt wird:

[www.mystrica.com](http://www.mystrica.com)

## USB-Verbindung zu einem PC

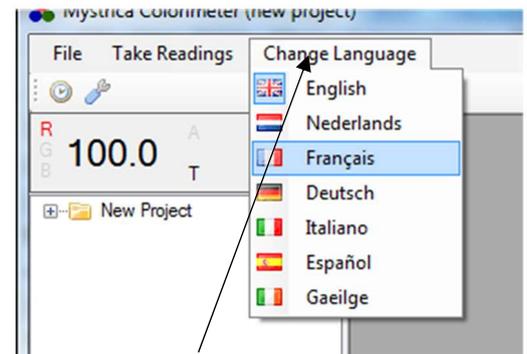
Das Kolorimeter lässt sich über den dargestellten Mini-USB-Anschluss mit einem Computer verbinden. PCs mit Bluetooth 4.0 oder PCs, die mit einem Bluetooth-4.0-Dongle verwendet werden können, lassen sich kabellos verbinden. Mit der Power-Taste wird das Gerät ein- oder ausgeschaltet.



## PC-Software

Die Software kann KOSTENLOS HERUNTERGELADEN werden:

[www.mystrica.com/Software/Download](http://www.mystrica.com/Software/Download)



Wählen Sie Ihre Sprache aus!

Die Benutzung des per USB mit einem Computer verbundenen Kolorimeters ermöglicht Folgendes:

- Einrichtung von Projekt- und Experimentdateien zur Erhebung und Speicherung von Ergebnissen
- Anzeige und Speicherung von Daten als Tabellen und Diagramme
- Erhebung von Daten in einem kontinuierlichen Fluss oder als separate Ereignisse
- einfache Datenbearbeitung, z. B. Berechnung von Reaktionsraten und Ausgleichsgeraden
- Übertragung der Daten in komplexere Datenanalyseanwendungen wie Excel oder Autograph

## Systemanforderungen

Windows 2000, XP, Vista, Windows 7,8 oder 10 mit installiertem .NET-Framework 2.0 (oder später).

Befolgen Sie zur Installierung der Software die Anweisungen am Bildschirm.

## Benutzung der Software

Anweisungen und Demo-Videoclips finden Sie auf unserer Website: [www.mystrica.com/Software](http://www.mystrica.com/Software)

Drücken Sie zum Einschalten die Power-Taste auf dem Kolorimeter.

Auf den Programmbildschirmen werden die unten dargestellten Informationen angezeigt.

### Kolorimetereinstellung und Wert

The screenshot displays the software interface with several key elements:

- Top Menu:** Datei, Messungen durchführen, Sprache ändern. An arrow points to "Sprache ändern".
- Left Panel:** A tree view showing a project folder "IODINATION OF PROPANONE" with sub-items "Demo" and "vary propanone". Under "vary propanone", there is a list of experiments: "60% propanone: 27 May", "45% propanone: 27 May", "30% propanone: 27 May", and "15% propanone: 27 May". An arrow points to this list with the text "Liste der Experimente und Ergebnissequenzen im aktuellen Projektordner".
- Main Area:** Displays data for "45% propanone: 27 May 2013 13:38:37". It includes a table view and a graph view. The table view shows the following data:

Sekunden	Übertragung	Absorption	Beschriftung	Farbe
0	11,85	0,926	0 Sekunden	Grün
2	12,35	0,908	2 Sekunden	Grün
4	12,95	0,888	4 Sekunden	Grün

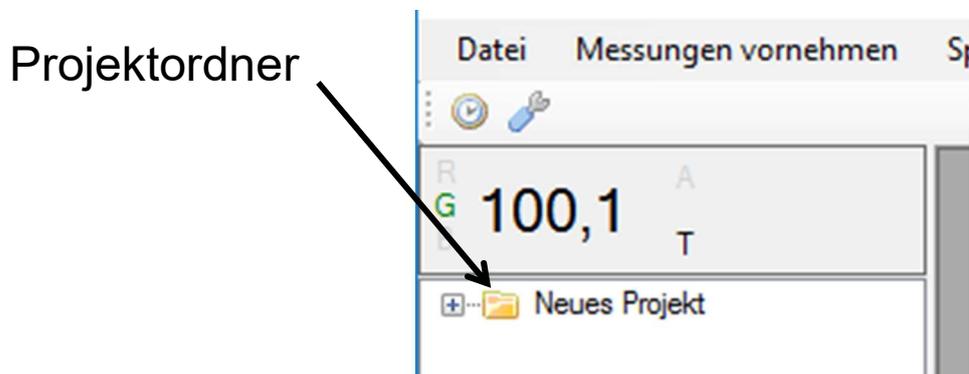
The graph view shows a plot of "Absorption" (y-axis, 0.0 to 1.0) versus "Sekunden" (x-axis, 0 to 140). The data points are connected by a green dotted line, showing a decreasing trend. An arrow points to the graph with the text "Ergebnissequenzen als Tabellen oder Diagramme dargestellt".

Other interface elements include a "98,8" display at the top left, a "Schließen" button, and an "Export" button at the bottom right.

## Erstellung eines neuen Projekts

Ein Projektordner enthält eine Reihe zusammengehöriger Experimente. Jedes Experiment kann eine beliebige Anzahl Datensequenzen enthalten. Der Name eines Projekts kann zum Beispiel der Name der Person, um deren Arbeit es sich handelt, oder ein allgemeiner Titel für eine Reihe zusammengehöriger Experimente sein.

Beim erstmaligen Starten des Programms wird ein leerer Projektordner geöffnet („Neues Projekt“). Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diesen Ordner, um ihn umzubenennen. Von nun an wird das Programm immer mit dem zuletzt benutzten Projektordner geöffnet. Die Option „Datei“ auf der Menüleiste dient zur Erstellung eines neuen Projekts, zur Auswahl und zum Öffnen eines bestehenden Projekts sowie zum Speichern des aktuellen Projekts.

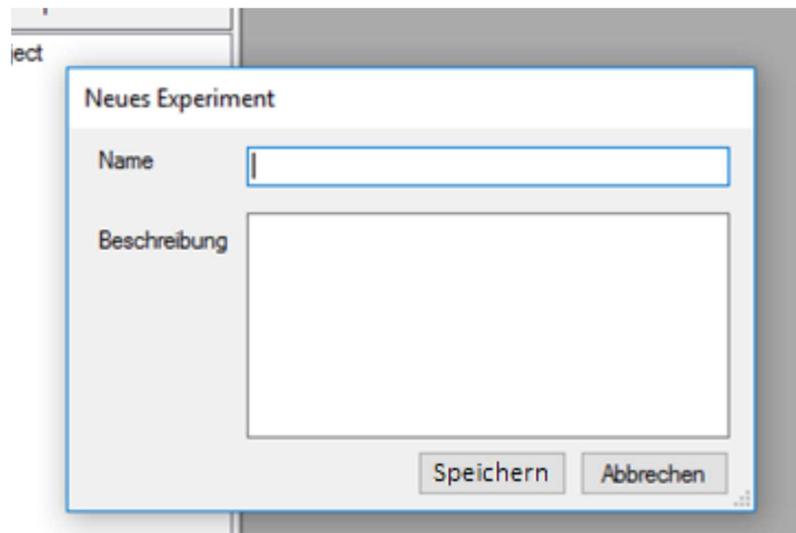


Auf der linken Seite des Bildschirms wird unter den aktuellen Messwerten und Einstellungen des Kolorimeters eine Liste mit den im Projektordner enthaltenen Experimenten und Datensequenzen dargestellt. Zur Ansicht von Projektordner und Experimentdateien: Doppelklick auf Projektordner und Experimentdateien.

## Erstellung eines neuen Experiments

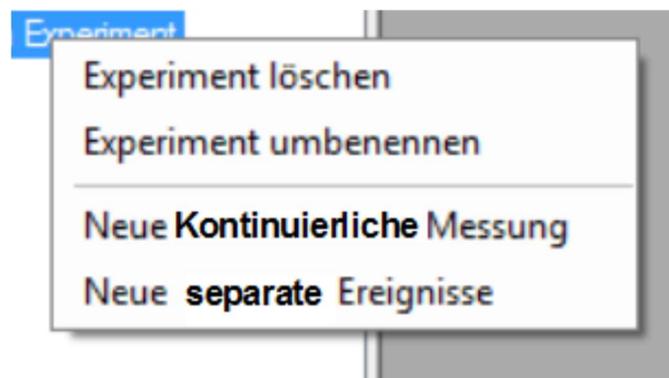
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Projektordner und klicken Sie dann auf „Neues Experiment“. Es erscheint das unten dargestellte Fenster, in das Sie einen Titel und beliebige andere Informationen eingeben können.

Die Experimentdatei kann eine beliebige Anzahl Sequenzen von durch das Kolorimeter erhobenen Ergebnissen enthalten.



## Vorbereitung der Datenerhebung

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Experimentdatei. Es erscheint das unten dargestellte Fenster.



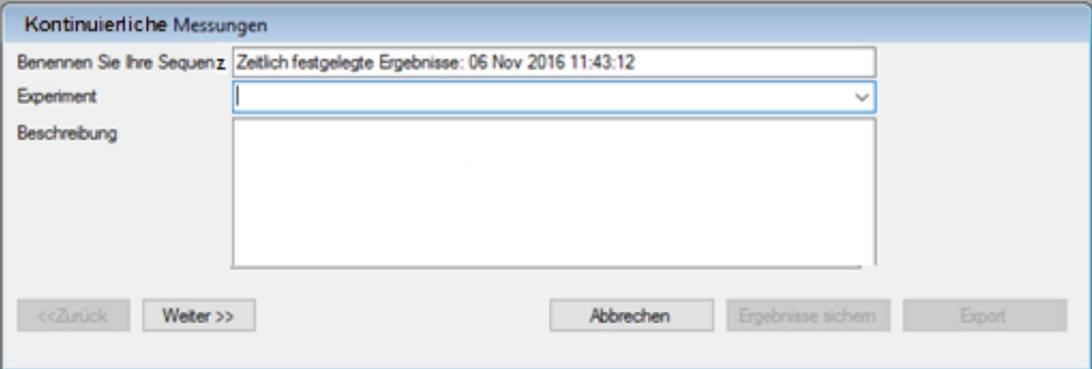
Durch die Auswahl von „Neue kontinuierliche Messung“ können die Daten im eingestellten Zeitraum in einem kontinuierlichen Fluss erhoben werden.

Bei Anklicken von „Neue separate Ereignisse“ wird lediglich der aktuelle Wert auf dem Kolorimeter erfasst und gespeichert.

## Kontinuierliche Messungen

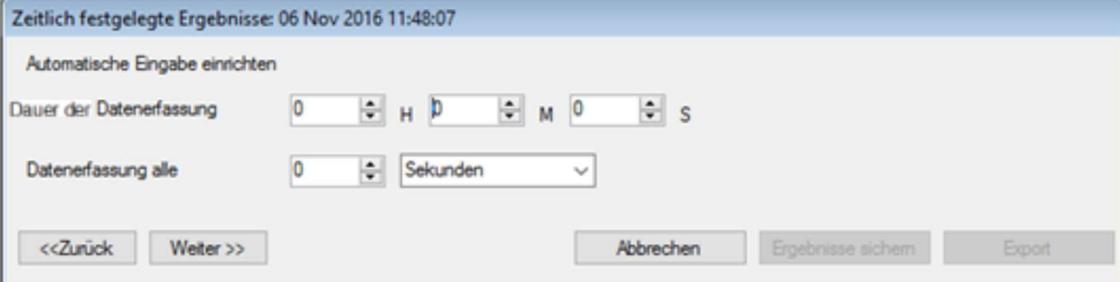
Wird „Neue kontinuierliche Messung“ gewählt, erscheint das unten dargestellte Fenster. Sie können einen Namen für die zu erhebende Ergebnissequenz eingeben. Datum und Zeit sind optional, doch es ist normalerweise sinnvoll, sie zu belassen.

Im Feld „Beschreibung“ können Angaben zu Einzelheiten zur Sequenz, zu den Konzentrationen der Reaktionspartner, zur Temperatur, zum pH-Wert usw. gemacht werden.



The screenshot shows a dialog box titled "Kontinuierliche Messungen". It contains a text input field for "Benennen Sie Ihre Sequenz" with the value "Zeitlich festgelegte Ergebnisse: 06 Nov 2016 11:43:12". Below this is a dropdown menu for "Experiment" and a large text area for "Beschreibung". At the bottom, there are buttons for "<<Zurück", "Weiter >>", "Abbrechen", "Ergebnisse sichern", and "Export".

Wird „Weiter“ angeklickt, erscheint das unten dargestellte Fenster. Hier können Sie den Zeitraum, in dem Sie Daten erheben möchten, (**H**=Stunden/**M**inuten/**S**ekunden) sowie das Intervall zwischen den einzelnen Datenpunkten angeben.



The screenshot shows a dialog box titled "Zeitlich festgelegte Ergebnisse: 06 Nov 2016 11:48:07". It contains a section "Automatische Eingabe einrichten" with two rows of spinners. The first row is for "Dauer der Datenerfassung" with spinners for hours (0), minutes (0), and seconds (0). The second row is for "Datenerfassung alle" with a spinner for 0 and a dropdown menu set to "Sekunden". At the bottom, there are buttons for "<<Zurück", "Weiter >>", "Abbrechen", "Ergebnisse sichern", and "Export".

Um mit der Datenerhebung zu beginnen, klicken Sie auf „Weiter“ und dann – im folgenden Fenster – auf „Messungen“.

## Anzeige der Ergebnisse als Tabellen oder Diagramme

Die Daten können als Tabelle oder Diagramm angezeigt werden (es sei denn, es werde unter „separate Ereignisse“ Text eingegeben).

In der Diagrammansicht können Sie bei der Anzeige der y-Achse zwischen Transmission und Absorption wählen. Außerdem haben Sie die Möglichkeit, die Datenpunkte mit geraden Linien oder einer Kurve zu verbinden oder sie unverbunden zu lassen.

Die Datenerhebung kann durch Anklicken der entsprechenden Tasten vorzeitig beendet, verworfen, gespeichert oder als CSV-Datei an einen ausgewählten Speicherort exportiert werden.

Auswahl zwischen Tabellen- und Diagrammansicht

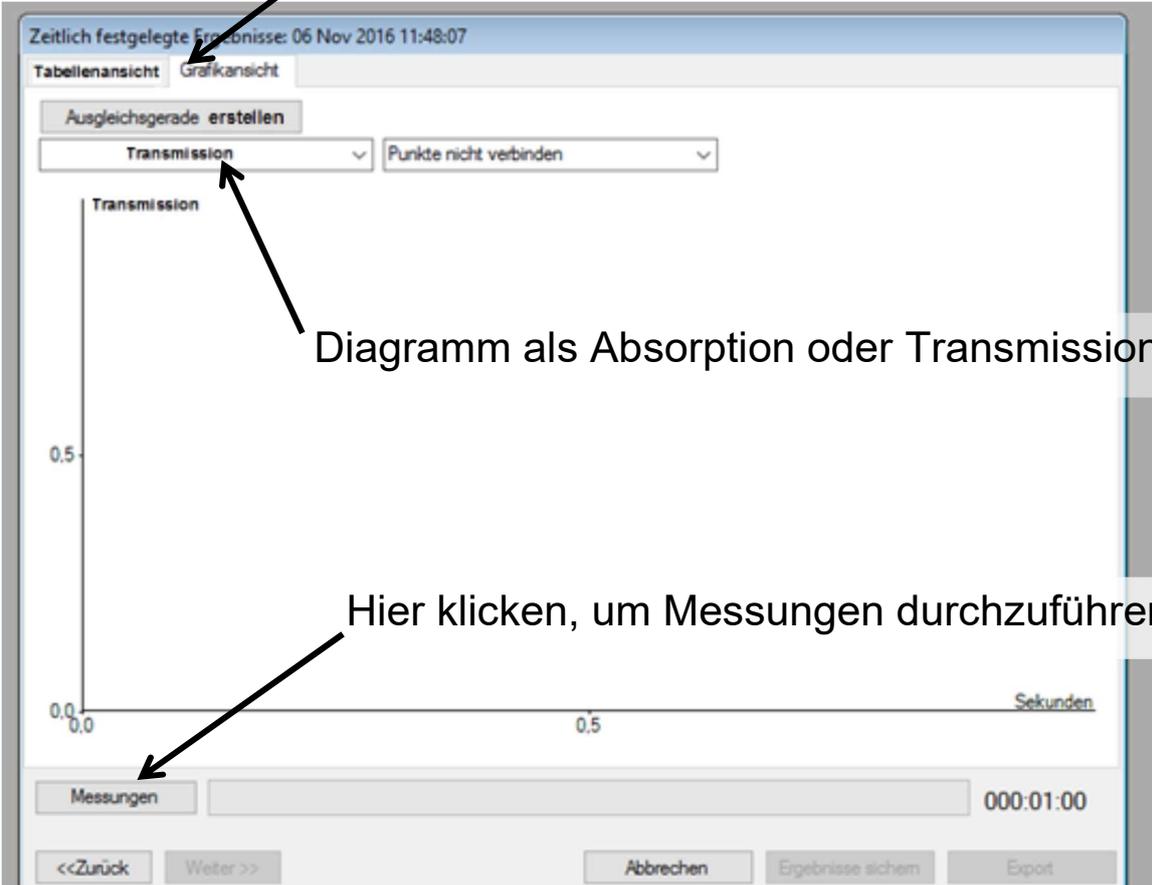


Diagramm als Absorption oder Transmission

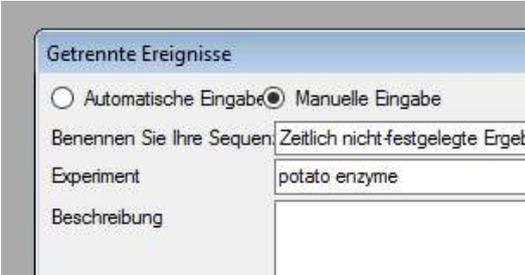
Hier klicken, um Messungen durchzuführen

## Separate Ereignisse

Das Verfahren für die separaten Ereignisse ist ähnlich wie das Verfahren für die kontinuierliche Messungen, außer dass Sie beim Verfahren für die separaten Ereignisse dazu aufgefordert werden, zu entscheiden, ob die Messungen mit einem numerischen Wert oder mit Text assoziiert werden sollen. Wird ein numerischer Wert gewählt, können die erfassten Daten als Diagramm mit den numerischen Werten auf der x-Achse angezeigt werden. Wird Text gewählt, erscheinen die Messwerte nur als Tabelle. Wenn Sie auf „Messungen“ klicken, wird nur der aktuelle Wert auf dem Kolorimeter als ein einzelner, unabhängiger Eintrag aufgezeichnet.

## Manuelle Eingabe

Das Fenster „separate Ereignisse“ bietet die Möglichkeit, sowohl die Werte der x-Achse als auch die Messwerte des Kolorimeters einzugeben, ohne dabei die aktuellen Messwerte des Kolorimeters zu verwenden.



Getrennte Ereignisse	
<input type="radio"/> Automatische Eingabe	<input checked="" type="radio"/> Manuelle Eingabe
Benennen Sie Ihre Sequenz	Zeitlich nicht-festgelegte Ergeb
Experiment	potato enzyme
Beschreibung	

## Erstellung von Ausgleichsgeraden

Eine Ausgleichsgerade kann durch eine beliebige Anzahl Punkte in einem Diagramm gezeichnet werden. Wählen Sie die Punkte aus, indem Sie sie anklicken und dann auf „Ausgleichsgerade erstellen“ klicken. Die Gleichung wird in der Form  $y = ax + b$  angezeigt, wobei  $a$  die Neigung der Geraden ist und  $b$  der Schnittpunkt der Geraden auf der y-Achse.

Weitere Informationen zur Benutzung der Software finden Sie unter:

[www.mystrica.com/Software](http://www.mystrica.com/Software)

## Federal Communications Commission Statement

This device complies with part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

NOTE: The manufacturer is not responsible for any radio or TV interference caused by unauthorized modifications or changes to this equipment. Such modifications or changes could void the user's authority to operate the equipment.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Das Mystrica-Kolorimeter 2.0 wurde getestet, und es wurde bestätigt, dass das Gerät die harmonisierten Normen erfüllt:

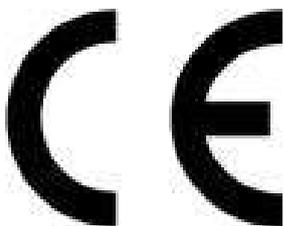
EN 60950-1: 2006+A11:2009+A1:2010+A12:2011

EN 301 489-01 V1.9.2: 2011

EN 301 489-17 V2.2.1: 2012

EN 300 328 V1.8.1: 2012

Testzertifikate können unter [www.mystrica.com](http://www.mystrica.com) eingesehen werden.



**FCC ID: 2AC8AMYS2**

E-Mail: [enquiries@mystrica.com](mailto:enquiries@mystrica.com)

*Copyright 2016 Mystrica Ltd*

