

Tropfenfotografie mit
jokie²
und Set Tropfenspender + drop-timer



25.11.2015

© Copyright eltima electronic 1015

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Einleitung.....	3
Die Ausrüstung.....	4
Erzeugen der Tropfen.....	4
Erfassung der Tropfen.....	4
Beleuchtung.....	4
Aufnahme der Geräte.....	5
Kamera.....	5
Auffang für die Tropfen.....	5
Tropfflüssigkeit.....	5
Liste der verwendeten Komponenten.....	6
Der Aufbau.....	7
Aufstellung der Geräte.....	7
Trägersystem.....	7
Auffangbehälter.....	7
Blitzgeräte.....	7
Kamera.....	8
Tropfenspender.....	8
drop-timer.....	8
Lichtschanke.....	8
Ablauf.....	9
Vorüberlegungen.....	9
Ablauf - Lichtschanke löst den Blitz aus.....	9
Ablauf – Lichtschanke löst die Kamera aus.....	10
Inbetriebnahme.....	11
Tropfflüssigkeit.....	11
Ausrichten des Tropfenspenders.....	12
Einstellung der Schärfe.....	13
Einstellung der Blitzgeräte.....	13
Einstellung der Kamera.....	13
Einstellungen der Lichtschanke.....	13
Einstellung des drop-timers.....	13
Tropfenfotografie.....	14
Kronen.....	15
Säulen.....	17
XL-Säulen.....	18

Einleitung

Mit der Lichtschranke Jokie² und dem Set drop-timer und Tropfenspender kann auf einfache und günstige Weise ein Einstieg in die Welt der Tropfenfotografie gefunden werden.

In diesem Tipp möchte ich eine Hilfestellung für den Einstieg leisten und zeigen wie mit einer gewissen Systematik TaTs (Tropfen auf Tropfen) mit hohen und schlanken Säulen erzeugt und fotografiert werden können. Dabei geht es mir vor allem um das Verständnis der Abläufe und der Umstände die zu einer hohen Säule und schließlich zur Tropfenkollision führen. Der fotografisch künstlerische Aspekt wird lediglich gestreift. Hier gibt es sicher bessere Ratgeber als mich. Es ist meine eigene Erfahrung die hier wiedergegeben wird, die jedoch durch viele Tipps von Anwendern unserer Systeme bereichert wurde. An dieser Stelle einen Dank an alle!

Wie in vielen anderen Bereichen, gibt es auch hier kein richtig oder falsch, wichtig ist das Resultat. Doch auch der Weg dahin soll Spaß machen auf dem dieser Tipp ein kleiner Begleiter sein soll.

Alle Tropfenbilder in diesem Tipp wurden ausschließlich mit Jokie² und dem Set drop-timer + Tropfenspender gemacht.

Hans Gierlich

Die Ausrüstung

Erzeugen der Tropfen

Zum präzisen, vor allem aber reproduzierbaren Erzeugen von Tropfen nehme ich unser Set Tropfenspender + drop-timer Art. Nr. 50062.

Das Steuergerät drop-timer ist für **einen** Tropfenspender gedacht und ausgelegt. Damit können Kronen, Säulen oder TaTs (Tropfen auf Tropfen) gemacht werden. Es kann die Tropfengröße, der Zeitabstand zwischen zwei Tropfen sowie eine Zykluszeit eingestellt werden. Letztere ist für einen Dauerbetrieb gedacht, wenn man eine Einstellung für ein gewünschtes Resultat gefunden hat, um das schönste Bild einer Serie auszusuchen. Weiterhin löst der drop-timer die Kamera aus, womit ein vollautomatischer Ablauf gegeben ist.

Wichtiger Hinweis: drop-timer der ersten Generation haben keinen Anschluss für die Auslösung der Kamera. In diesem Fall muss die Kamera per Hand mit einem Fernauslöser ausgelöst werden.

Der Tropfenspender dosiert die Tropfflüssigkeit und gewährleistet, durch seine Konstruktion als Mariottesche Flasche, einen konstanten Wasserdruck auf das Magnetventil und damit konstante Tropfen über die Zeit.

Die detaillierte Funktionsweise und Bedienung des Tropfenspenders und drop-timers kann der jeweiligen Bedienungsanleitung entnommen werden.

Erfassung der Tropfen

Das Erfassen der Tropfen übernimmt die Lichtschranke Jokie², Art. Nr. 50060. Ihr Lichtstrahl ist im Fallweg der Tropfen positioniert und löst bei Unterbrechung die Blitzgeräte im richtigen Augenblick aus.

Beleuchtung

Zur Beleuchtung der Tropfenskulpturen nehme ich zwei Blitzgeräte Yongnuo YN560 II. Diese sind günstig zu erwerben und für diesen Zweck ausreichend.

Es können natürlich auch andere Blitzgeräte verwendet werden, sofern sie die gleiche Auslöseverzögerung haben. Dieser Punkt ist äußerst wichtig, denn bei verschiedener Auslöseverzögerung blitzen die Geräte nacheinander und erzeugen so Doppelkonturen. Im günstigsten Fall wird lediglich die Gesamtleuchtdauer länger, was dann zu Bewegungsunschärfe führen kann. Sofern Blitzgeräte vom gleichen Hersteller und Typ verwendet werden, sollte es an dieser Stelle keine Probleme geben.

In diesem Beispiel fotografiere ich mit Gegenlicht. Deshalb stelle ich zwischen Blitzgeräte und Tropfen eine Plexiglasscheibe XT (XT = extruded) mit 3 mm Stärke und 45% Transmission, als Diffusor. Diese sorgt für eine gleichmäßige Streuung des Lichts bei akzeptablen Verlusten.

Als Halterung für die Blitzgeräte nehme ich einen Träger den ich aus einer Aluschiene 20x20x600 mm, Art Nr. 50069, zwei kleinen Zubehörwinkeln, Art. Nr. 50057 und einem großen Zubehörwinkel, Art. Nr. 50059, gebaut habe. Dieser kommt auf ein kleines Tischstativ mit Schwenkkopf. Damit kann ich den Leuchtwinkel einstellen und brauche keinen zusätzlichen Kugelkopf. Auch hier sind andere Befestigungslösungen genauso gut. Man nimmt was man hat.

Elektrisch werden die Blitzgeräte über je ein Set Adapter für Blitzgeräte, Art. Nr. 50078 und einen Y-Stecker, Art. Nr. 50048, an der Lichtschranke angeschlossen. Alternativ können die Blitzgeräte auch per Funk gesteuert werden. In diesem Fall wird der Sender über ein Set Adapter für Blitzgeräte an der Lichtschranke angeschlossen.

Aufnahme der Geräte

Als Aufnahme für die Lichtschranke und den Tropfenspender kommt unser Trägersystem für experimentelle Fotografie, Art. Nr. 50050, zum Einsatz. Es erlaubt eine stabile und gleichzeitig flexible Montage. Sofern diese Bedingungen erfüllt sind, kann auch jedes andere Befestigungssystem zum Einsatz kommen.

Kamera

Als Aufnahmegesetz nehme ich meine EOS 50D mit einem 100 mm Makroobjektiv. Diese Brennweite passt ganz gut, denn sie schafft einen guten Abstand zum Geschehen, heißt: Objektiv und Kamera werden nicht angespritzt. Gleichzeitig kann, durch den doch kleinen Bildwinkel, die Plexiglasplatte im Hintergrund recht klein bleiben, wodurch die auszuleuchtende Fläche klein bleibt. Je kleiner diese Fläche, desto weniger Blitzleistung ist nötig, was zu kürzerer Leuchtdauer und schließlich zu schärferen Bildern führt.

Weil der Monitor der Kamera zu klein ist, schließe ich zur Visualisierung die Kamera per USB an ein Notebook an und nutze das Fernsteuerprogramm aus Digital Photo Professional von Canon. Für andere Kamerasysteme können die entsprechenden Programme verwendet werden.

Die Kamera wird vom drop-timer über einen Anschlusset für Canon, Art. Nr. 50054, ausgelöst.

Auffang für die Tropfen

Beim Fotografieren von Kronen lasse ich die Tropfen entweder ins Wasser oder auf eine schwarze Plexiglasscheibe fallen. Mit der Plexiglasscheibe können Effekte wie Spiegelungen oder Farbveränderungen erzeugt werden.

Für TaTs fallen die Tropfen in eine Plastikschüssel mit normalem Leitungswasser. Diese ist randvoll gefüllt, so dass ein Meniskus entsteht (der Wasserspiegel steht also leicht über), womit der Plastikrand verschwindet und nur noch die „sanfte“ Wasserkante sichtbar bleibt.

Tropfflüssigkeit

In den Tropfenspender fülle ich mit „Xanthan transparent“ verdicktes Leitungswasser und färbe dieses mit etwas Lebensmittelfarbe ein. Als Verdickungsmittel wird, unter anderem, gerne noch Glycerin oder Guarkernmehl genommen. Jedes Mittel erfüllt seinen Zweck auf die eine oder andere Weise. Auch hier gibt es kein gut oder schlecht, es muss jeder seinen Weg finden. Bei dem was in diesem Tipp gezeigt werden soll, spielt die Wahl des Verdickungsmittels jedoch eine untergeordnete Rolle.

Ein Verdickungsmittel verändert die Viskosität der Tropfflüssigkeit. Sie wird zähflüssiger („schmieriger“) und erlaubt es dadurch, dem dünnen Wasserfilm, z.B. eines Schirmchens, „länger“ zusammenhängend zu bleiben.

Liste der verwendeten Komponenten

Komponente	Art. Nr.	Anzahl	Zweck
Set Tropfenspender + drop-timer	50062	1	Erzeugung der Tropfen
Lichtschranke Jokie ²	50060	1	Erfassung der Tropfen, Auslösung der Blitzgeräte
Trägersystem für experimentelle Fotografie	50050	1	Aufnahme für Lichtschranke und Tropfenspender
Profilschiene 20x20x600	50069	1	Träger für die Blitzgeräte
Kleiner Zubehörwinkel, Set	50057	2	
Großer Zubehörwinkel	50059	1	
Berlebach Ministativ	---	1	
Blitzgerät Yongnuo YN560II		2	Lichtquelle
Adapter für Blitzgeräte, Set	50078	2	Anschluss der Blitzgeräte
Y-Stecker	50048	1	Signalverteiler für die Blitzgeräte
Plexiglasscheibe, 3 mm, 45% Transmission		1	Diffusor
Federklemme		X	Festklemmen des Diffusors, Kabelführung
Kleine Salatschüssel, Kunststoff		1	Auffangbehälter
Spiegelreflexkamera		1	Aufnahmeggerät
Anschlussset für Canon N3	50054	1	Kameraadapter
Notebook		1	Visualisierung der Ergebnisse
Xanthan transparent		1	Verdickungsmittel für Tropfwasser
Lebensmittelfarbe			Einfärben des Tropfwassers

Der Aufbau

Aufstellung der Geräte

Soweit möglich, baue ich die Geräte auf einer Tischplatte auf. Da unser „Ministudio“ eine zu niedrige Deckenhöhe hat, muss ich die Tischplatte tiefer legen, weshalb der Tisch auf Styrodur-Klötzchen steht, siehe Abbildung 1.

Trägersystem

Das Trägersystem, Abbildung 1-1, wird laut Montageanleitung aufgebaut. Der Rahmen für den Tropfenspender, Abbildung 1-2, wird so positioniert, dass die Austrittsdüse des Tropfenspenders um ca. 45 cm höher liegt als der Wasserspiegel des Auffangbehälters, der Rahmen für die Lichtschranke, Abbildung 1-3, so dass sich der Strahl der Lichtschranke ungefähr 4 - 5 cm unter der Austrittsdüse befindet. Über den Tisch und die Füße des Trägersystems lege ich zwei Streifen Küchenrolle damit diese keine Farbspritzer abbekommen.

Auffangbehälter

Der Auffangbehälter, eine Vorratsdose aus der Küche, Abbildung 1-4, steht auf einer etwas höheren Version desselben, in dessen Deckel ich Löcher gebohrt habe, damit das überschüssige Wasser nicht auf den Tisch, sondern in den Behälter darunter fließt. Zum Höhenausgleich, wegen der Position der Blitzgeräte, stehen die beiden Plastikbehälter auf einer kleinen Unterlage.

Blitzgeräte

Die beiden Blitzgeräte, Abbildung 1-5, sind auf einer Alu-Profilstange mit je einem kleinen Zubehörwinkel montiert. Das Ganze steht auf einem Berlebach Ministativ mit Nivellierung, siehe Abbildung 2. Die Anordnung erlaubt ein vertikales Positionieren der beiden Blitzgeräte zueinander, sowie eine Höhenverstellung beider Blitzgeräte. Letzteres ist vom verwendeten Stativ abhängig.

Gesteuert werden die Blitzgeräte per Kabel. Das Signal für die Zündung kommt von der Lichtschranke, über das Kabel mit dem roten Pfeil und wird von dem Y-Stecker verteilt (blaue Pfeile) und an die Blitzgeräte weitergeleitet. Hierzu werden zwei Blitzadaptersets benötigt.

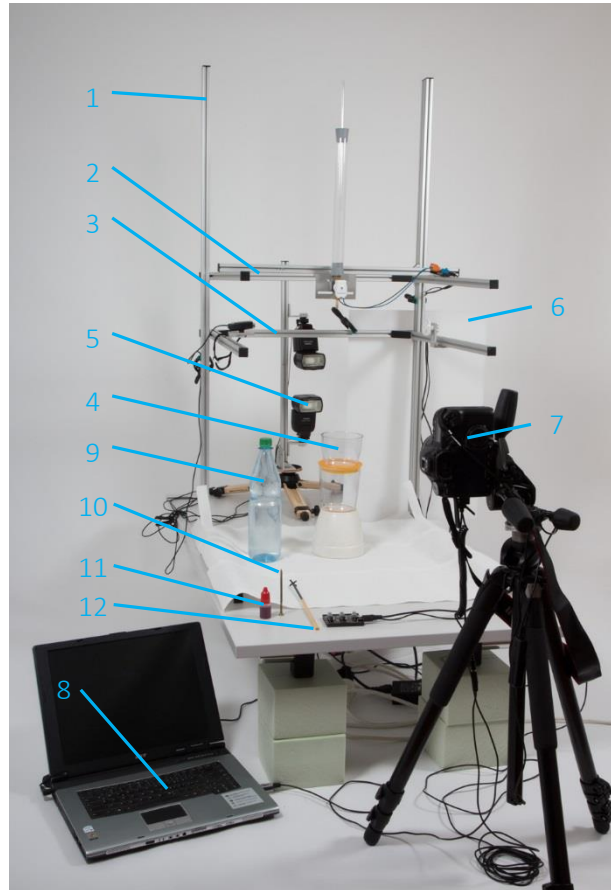


Abbildung 1: Aufbau vor der Inbetriebnahme



Abbildung 2: Blitzständer



Abbildung 3: Kabelsalat verhindern

Den Kabelsalat versuche ich mit kleinen Federklemmen vom Baumarkt in den Griff zu bekommen, Abbildung 3.

Die Plexiglasscheibe, Abbildung 1-6, steht zwischen den Blitzgeräten und dem Auffangbehälter (im Bild zur Seite geschoben, damit die Blitzgeräte sichtbar sind).

Kamera

Die Kamera, Abbildung 1-7, stelle ich auf einem Stativ so auf, dass die optische Achse leicht schräg zur Tischfläche und ca. 8 bis 10 cm über der Wasseroberfläche liegt. Den Bildausschnitt wähle ich großzügig, um das Geschehen möglichst gesamthaft zu erfassen.

Zur Visualisierung der Ergebnisse schließe ich die Kamera an ein Notebook an.

Die Auslösung erfolgt mit einem Anschlussset für Canon über die Fernauslöserbuchse an dem drop-timer, Abbildung 4 roter Pfeil.

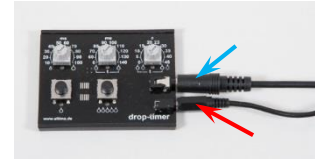


Abbildung 4: Anschluss drop-timer

Tropfenspender

Den Tropfenspender montiere ich an dem großen Zubehörwinkel vom oberen Rahmen, ungefähr 20 cm vom Ständer entfernt, siehe Abbildung 6. Danach richte ich die Austrittsdüse senkrecht aus, siehe Abbildung 6. Die Ausrichtung des Tropfenspenders auf die Lichtschranke wird im Kapitel Inbetriebnahme erklärt.

Nach dem Anschluss des Tropfenspenders an das Netzteil und an den drop-timer ist dieser betriebsbereit.

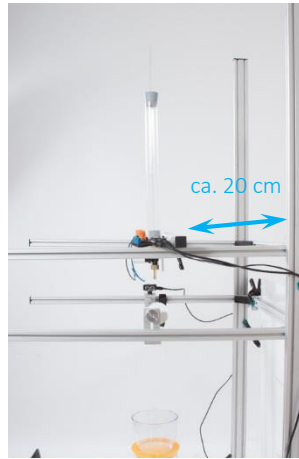


Abbildung 6: Montage des Tropfenspenders

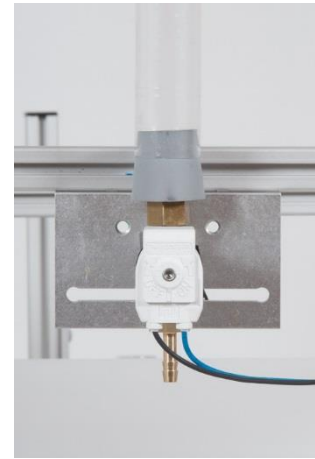


Abbildung 6: Ausrichtung der Austrittsdüse

drop-timer

Der drop-timer wird mit dem mitgelieferten Kabel, Abbildung 4 blauer Pfeil, an der Anschlussplatine des Tropfenspenders angeschlossen

Lichtschranke

Die Lichtschranke Jokie² wird am unteren Rahmen montiert, an der Stromversorgung angeschlossen und ausgerichtet bis die Leuchtdiode erlischt. Es kommt der 40 mm Reflektor zum Einsatz. Die Betriebsartenwahlschalter sind alle auf OFF. An der Kamerabuchse wird das Kabel für die Blitzgeräte angeschlossen. Die Lichtschranke ist nun betriebsbereit.

Ablauf

Vorüberlegungen

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten mit einer Lichtschranke zu arbeiten:

1. Die Lichtschranke löst die Kamera aus und diese wiederum die Blitzgeräte.
2. Die Lichtschranke löst die Blitzgeräte aus, während die Kamera vorab ausgelöst wurde und der Verschluss offen ist.

Beide Methoden haben Vor- und Nachteile.

Die erste Methode hat den Vorteil eines einfachen Aufbaus und kann auch bei hellem Licht angewendet werden. Ein Nachteil ist die hohe Auslöseverzögerung der Kamera. Ein anderer ist die schwankende Auslöseverzögerung. Die Schwankungen betragen, je nach Betriebsmodus und Kameramodell, zwischen +/- ein paar Millisekunden bis zu +/- 20 – 30 Millisekunden. Dieser Nachteil hat gravierende Folgen für die Tropfenfotografie, da bestimmte Formen der Wasserskulpturen zum Teil eine kleinere Lebensdauer haben als die Schwankungen selbst. Somit ist es oft eine Frage des Zufalls, welche Form nun gerade eingefangen wird. Eine echte Reproduzierbarkeit ist nicht wirklich gegeben.

Die zweite Methode umgeht die Auslöseverzögerung der Kamera und auch deren Schwankungen indem die Kamera vor dem zu fotografierenden Ereignis ausgelöst wird. Wenn die Lichtschranke den Blitz auslöst ist der Verschluss schon offen. Es bleibt nur noch die Auslöseverzögerung des Blitzgerätes und die Reaktionszeit der Lichtschranke. Beide jedoch sind sehr kurz und konstant. Damit ist eine hohe Reproduzierbarkeit gegeben und in Folge eine steile Lernkurve. Ein Nachteil dieser Methode ist, dass sie nur bei Dunkelheit oder relativ wenig Umgebungslicht angewendet werden kann. Bei der Tropfenfotografie ist dieser Umstand jedoch kein wesentlicher Nachteil, da das Licht in den Innenräumen genügend gedämpft werden kann. Des Weiteren muss die Kamera, oftmals manuell z.B. mit einem Fernauslöser, im Voraus per Hand ausgelöst werden, was als Nachteil angesehen werden kann.

In diesem Tipp wende ich die zweite Methode an, weil die Reproduzierbarkeit Ergebnisse für mich sehr wichtig ist. Da sich das Ganze in einem abgedunkelten Raum abspielt, ist der Nachteil des Umgebungslichts zweitrangig. Der Nachteil, dass die Kamera per Hand vorausgelöst werden muss, kommt hier nicht zum Tragen, da sie vom drop-timer direkt ausgelöst wird.

Ablauf - Lichtschranke löst den Blitz aus

Mit Druck auf den Taster für Einzelzyklus des drop-timers wird das Magnetventil für die eingestellte Zeit geöffnet und eine Wassermenge der entsprechenden Größe tritt aus. Gleichzeitig wird die Kamera vom drop-timer ausgelöst. Die Verschlusszeit der Kamera stelle ich auf 0,5 Sekunden. Diese Öffnungszeit reicht aus um alle Phasen der Tropfenentwicklung, vom Einschlag ins Wasser bis zum Zerfall des Schirmchens, zu erfassen ohne sie verändern zu müssen.

Bei der Verwendung des drop-timers ohne Kameraausgang muss die Kamera gleichzeitig mit dem Auslösen des drop-timers mit einem Fernauslöser per Hand ausgelöst werden.

Die ausgetretene Wassermenge formt sich zu einem oder zwei Tropfen, wie wir noch sehen werden und fällt hinunter. Auf dem Weg zum Auffangbecken unterbricht der Tropfen die Lichtschranke.

Nach dem Aufprall auf der Wasseroberfläche verdrängt der Tropfen eine gewisse Wassermenge und es entsteht zunächst eine Krone mit einer Mulde in ihrer Mitte. Die Krone fällt nach einer kurzen Zeit in sich zusammen und aus der Mulde erhebt sich eine Wassersäule. Diese steigt hoch und fällt nach einiger Zeit auch in sich zusammen. Der gesamte Vorgang vom Aufprall auf das Wasser bis zum Zusammenfall der Säule dauert ca. 100 bis 150 Millisekunden.

Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit löst die Lichtschranke den Blitz aus und das Bild entsteht. Nachdem auch die Verschlusszeit der Kamera abgelaufen ist, geht der Verschluss zu und das Bild wird gespeichert.

Kamera und Tropfenspender werden, wie oben gezeigt, gleichzeitig ausgelöst. Damit ein Tropfen, noch bevor er auf die Wasseroberfläche auftrifft, fotografiert werden kann, muss der Verschluss der Kamera zu diesem Zeitpunkt schon offen sein. Aus dieser Bedingung ergibt sich die Mindestfallhöhe eines Tropfens oder anders ausgedrückt der Mindestabstand der Austrittsdüse des Tropfenspenders von der Wasseroberfläche. Je kleiner die Auslöseverzögerung der Kamera, desto näher kann der Tropfenspender an der Wasseroberfläche sein.

Ablauf – Lichtschranke löst die Kamera aus

Bei dieser Variante ist die Kamera an der Lichtschranke angeschlossen und die Blitzgeräte werden von der Kamera ausgelöst. Die Verschlusszeit der Kamera steht dabei auf 1/160 bis 1/250 s. Der drop-timer löst den Tropfenspender aus.

Mit Druck auf den Taster für Einzelzyklus des drop-timers wird das Magnetventil für die eingestellte Zeit geöffnet und eine Wassermenge der entsprechenden Größe tritt aus. Der (erste) Tropfen fällt durch die Lichtschranke und diese löst nach der eingestellten Auslöseverzögerung die Kamera aus. Wenn der Verschluss vollständig offen ist, löst die Kamera den Blitz aus und das Bild entsteht.

Wir haben es hier also mit zwei getrennten „elektrischen“ Systemen zu tun: zum einen drop-timer und Tropfenspender und zum anderen die Lichtschranke mit Kamera und Blitz. Die beiden Systeme sind nur durch den Wassertropfen mit einander „verbunden“.

Wie erwähnt, ist die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse mit dieser Methode eher schwach.

Durch die Auslöseverzögerung der Kamera ergibt sich auch hier eine Mindesthöhe für die Lichtschranke. Sie sollte mindestens so hoch über der Wasseroberfläche positioniert sein, dass die Fallzeit des Tropfens bis zum Aufschlag auf dem Wasser größer ist als die Auslöseverzögerung der Kamera.

Inbetriebnahme

Tropfflüssigkeit

Als Tropfflüssigkeit nehme ich gerne mit Xanthan eingedicktes Leitungswasser. Diese Lösung ist einfach und schnell herzustellen und gibt vorzeigbare Resultate. Hierzu löse ich, je nach gewünschtem Ergebnis $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Espressolöffel Xanthanpulver in einem Liter Wasser.

Zunächst gebe ich das stark klumpende Xanthan in ein halbes Liter heißes Wasser. Dann rühre ich das Ganze mit einem Pürierstab kräftig um und gieße kaltes Wasser bis zu einem Liter auf. Nach dem Abkühlen auf Zimmertemperatur ist die Flüssigkeit klar und gebrauchsfertig.



Abbildung 7: Espressolöffel mit Xanthan



Abbildung 9: Umrühren



Abbildung 9: fertige Lösung

Ausrichten des Tropfenspenders

Zunächst fülle ich den Tropfenspender mit der eingedickten Tropfflüssigkeit und gebe eine kleine Menge transparenter, flüssiger Lebensmittelfarbe dazu. Da einfaches Umrühren wegen des hohen Gefäßes nicht zielführend ist, nehme ich einen Rührer aus einem Esstübchen mit einem aufgesteckten Trinkhalm den ich am Ende aufgeschnitten und aufgefächert habe. Diesen Rührer bewege ich im Tropfenspender auf und ab, bis die Farbe gleichmäßig vermischt ist.

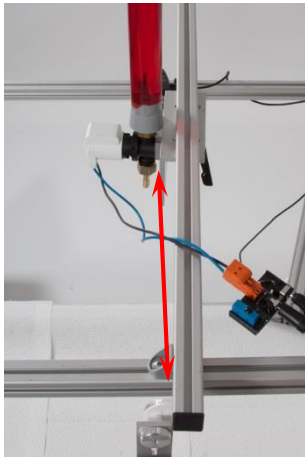


Abbildung 13: Tropfenspender links vom Strahl

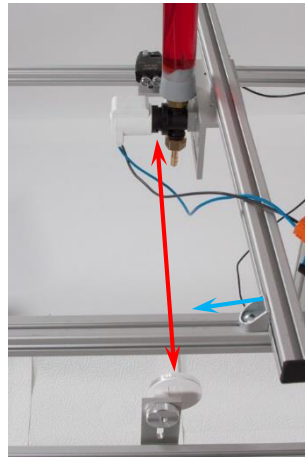


Abbildung 12: Tropfenspender rechts vom Lichtstrahl



Abbildung 11: Tropfenspender gefüllt

Abbildung 10: Rührer

Um den Lichtstrahl zu finden, ziehe ich eine Schraube des Querprofils leicht an, die andere mache ich locker. Dann schiebe ich das lose Ende so weit nach rechts, dass die Tropfen sicher rechts neben dem Lichtstrahl ins Wasser fallen. Nun schiebe ich das Querprofil langsam nach links, während ich den Tropfenspender kontinuierlich auslöse; am besten über den drop-timer mit einer Öffnungsdauer von ca. 40 ms, dann kommen kleine Tropfen. Auf diese Weise fahre ich langsam mit den Tropfen in den Strahl hinein. Ab einem bestimmten Punkt, wird der Tropfen beginnen durch den Lichtstrahl hindurch zu fallen und die Lichtschranke das angeschlossene Blitzgerät auslösen. Diesen Punkt merke ich mir. Danach fahre ich weiter nach links, bis zu dem Punkt an dem die Lichtschranke nicht mehr auslöst und somit der Tropfen links vom Strahl vorbeifällt. Nun schiebe ich das Querprofil in die Mitte zwischen die beiden Punkte und ziehe beide Schrauben des Querprofils fest. Somit treffen die Tropfen sicher die Mitte des Lichtstrahls.

Das Finden der Mitte des Lichtstrahls ist äußerst wichtig für die Zuverlässigkeit der Auslösungen! Würde man mit der Bewegung des Querprofils aufhören sobald die Lichtschranke auslöst, kann es sein, dass der Tropfen den Strahl nur streift und für eine Auslösung gerade so reicht. Arbeitet man später z.B. mit einem kleineren Tropfen, kann es passieren, dass die Lichtschranke nicht mehr zuverlässig auslöst, weil der Tropfen nicht „tief“ genug in den Strahl eindringt.

Sollte die Lichtschranke auf die Tropfen nicht reagieren, vielleicht weil die Entfernung zwischen Lichtschranke und Reflektor zu klein oder einfach anders ist, was bei einem selbstgebauten Träger passieren kann, drehen Sie den Reflektor ein wenig zur Seite, wie in der Jokie² Bedienungsanleitung im Kapitel „Der Umgang mit der Empfindlichkeit der Lichtschranke“ beschrieben. Das erhöht die Empfindlichkeit und die Tropfen werden sicher erfasst.

Wenn nicht schon geschehen, fülle ich das Auffangbecken randvoll mit Wasser, so dass der Wasserspiegel über dem Gefäßrand steht und sich ein Meniskus bildet. Auf diese Weise sieht man im Bild nur den Wasserrand und nicht den Gefäßrand. Dann verschiebe ich das Becken bis die Tropfen so ziemlich in die Mitte der Wasseroberfläche fallen.

Einstellung der Schärfe

Zur Einstellung der Schärfe kann z.B. eine Holzschraube zur Hilfe genommen werden. Diese wird ins Wasser gestellt und so lange verschoben, bis die Tropfen genau darauf fallen. Danach kann auf die Schraube scharf gestellt werden.

Die Abbildung 14 zeigt einen Tropfen der gerade auf die Schraube trifft. Für dieses Bild habe ich schon die erforderliche Verzögerungszeit der Lichtschranke durch Probieren ermittelt. Dieser Schritt ist jedoch für die Schärfeeinstellung selber nicht erforderlich. Ob der Tropfen auf die Schraube fällt, sieht man mit bloßem Auge.

Persönlich lege ich die Schärfe grob auf die Stelle wo ich den fallenden Tropfen vermute und stelle erst auf die gewünschte Tropfenskulptur durch mehrfaches Auslösen und Ausprobieren scharf, ohne vorher eine Schraube zu benutzen.

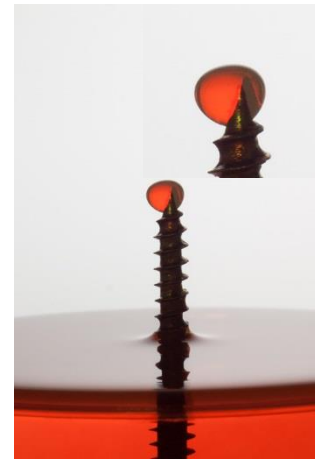


Abbildung 14: Scharf stellen mit einer Schraube

Einstellung der Blitzgeräte

In diesem Tipp verwende ich, wie schon beschrieben, zwei Blitzgeräte. Beide stelle ich vorzugsweise auf 1/128 der Blitzleistung und den Zoom auf 24 mm. Damit erreiche ich die kürzeste Leuchtdauer und somit auch am wenigsten Bewegungsunschärfe.

Einstellung der Kamera

Grundsätzlich ist es egal mit welcher Kamera fotografiert wird, das Grundprinzip bleibt gleich. Da ich selber die Canon EOS 50D verwende, gelten die Einstellungen zunächst hierfür. Für andere Modelle sind sie wahrscheinlich gleich, zumindest aber ähnlich.

Die Verschlusszeit stelle ich auf ½ Sekunde. Damit können alle Phasen des „Tropfenlebens“ erfasst werden, ohne diese Einstellung zu ändern. Die Blende stelle ich auf 16, womit eine gute Tiefenschärfe erreicht wird. Über die Empfindlichkeit der Kamera stelle ich nun die Belichtung des Bildes ein. Bei den Gegebenheiten meines Aufbaus und den eingestellten Werten für Blitz und Blende ergibt sich eine ISO von 250, für die hier gezeigten Bilder.

Je nachdem mit wie vielen Blitzgeräten gearbeitet wird und welche Fläche beleuchtet werden soll, kann es sein, dass die Empfindlichkeit recht hoch gestellt werden müsste, was zum Bildrauschen führen kann. Hier gilt es dann einen Kompromiss zu finden, zwischen ISO-Empfindlichkeit (Bildrauschen), Blende (Tiefenschärfe) und Blitzleistung/Leuchtdauer (Bewegungsunschärfe).

Da in dieser Phase noch keine Tropfen im Bild zu sehen sind, ist die Belichtungseinstellung zunächst grob und orientiert sich am Hintergrund oder am Auffangbecken. Falls erforderlich können die Einstellungen später noch optimiert werden.

Einstellungen der Lichtschranke

Die Schalterstellungen der Lichtschranke wurden schon im Abschnitt Lichtschranke auf Seite 8 beschrieben. Wenn noch keine Erfahrungen im Umgang mit der Auslöseverzögerung vorliegen, sollte das Potentiometer für den Anfang auf Linksanschlag stehen.

Einstellung des drop-timers

Die Tropfengröße sollte auf einen Wert zwischen 30 und 40 ms eingestellt werden. Die beiden anderen Potentiometer stehen auf Null. Die Tropfen werden über den Taster für Einzelzyklus ausgelöst.

Tropfenfotografie

Bevor es mit der Tropfenfotografie losgeht, ist unbedingt darauf zu achten, dass das Lüftungsröhrchen vollständig mit Luft gefüllt ist und sich kein Wasser mehr darin befindet. Nach dem Auslösen eines Tropfens muss unbedingt ein Luftbläschen aufsteigen! Ist dies nicht der Fall, wird es bei gleicher Einstellung keine konstante Tropfengröße geben, was zu zufälligen und wenig reproduzierbaren Ergebnissen führt. Sollte die Luft im Lüftungsröhrchen mit der Zeit von Wasser verdrängt werden, ist der Stopfen nicht dicht und muss fester in das äußere Rohr eingedreht werden.

Als Neueinsteiger in die Tropfenfotografie kann es unter Umständen schwierig sein eine zeitliche Orientierung zu finden. Man weiß nicht so recht wie man mit den eingestellten Werten liegt. Bei der Tropfengröße ist es nicht so schwierig, ab einer bestimmten Öffnungsdauer kommt ein Tropfen heraus, den man mit bloßem Auge sieht.

Bei der Auslöseverzögerung der Lichtschranke, die den Zeitpunkt bestimmt wann das Bild entsteht, kann es schon schwieriger werden. Es ist am Anfang nicht immer klar ob die Verzögerung zu kurz oder zu lang ist, vor allem dann, wenn eine erwartete Tropfenfigur nicht zu sehen ist. Eine kleine Hilfestellung geben die folgenden Abbildungen.



Abbildung 15: Lüftungsröhrchen belüftet

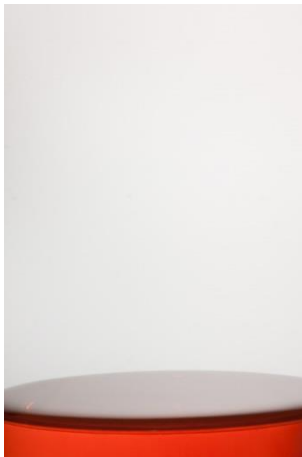


Abbildung 16: Auslöseverzögerung zu kurz

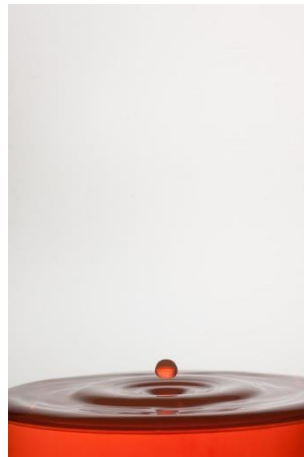


Abbildung 17: Auslöseverzögerung zu lang

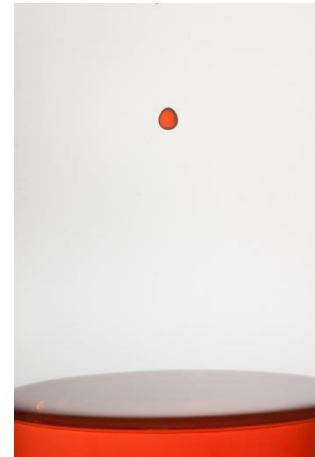


Abbildung 18: Tropfen im Bild

In der Abbildung 16 ist kein Tropfen und keine Figur zu sehen, die Wasseroberfläche ist glatt. Dies deutet darauf hin, dass die Auslöseverzögerung der Lichtschranke zu kurz gewählt war und somit das Bild zu früh entstand. Der Tropfen befindet sich noch oberhalb des Bildausschnittes.

Die Abbildung 17 zeigt ein Bild mit einer sehr langen Auslöseverzögerung. Man sieht zwar einen Tropfen, jedoch ist die Wasseroberfläche wellig, was darauf hindeutet, dass der Tropfen die Wasseroberfläche schon berührt hat. In der Tat, ist hier eine sehr späte Phase abgebildet: Die sich nach einem Tropfenaufschlag bildende Säule ist schon in sich zusammengefallen und es ist der noch sichtbare Tropfen übrig geblieben, der nun wieder ins Wasser fällt.

Wonach man wahrscheinlich am Anfang sucht, ist die Situation in der Abbildung 18. Hier ist der Tropfen im Bild aber noch nicht im Wasser. Von da aus kann man sich, die Auslöseverzögerung Stück für Stück vergrößernd, an das gewünschte Ergebnis herantasten.

Kronen

Ausgehend von der Situation ähnlich der in Abbildung 18 tastet man sich, vorsichtig am Potentiometer drehend voran. War der Schritt zu groß, hilft nur ein Zurück an eine bekannte Stelle und von da an weiter machen. Irgendwann erreicht man mit etwas Gefühl die Situation wie in Abbildung 19 rechts, wo der Tropfen ganz knapp über der Wasseroberfläche schwebt. Danach beginnt die Kollision mit der Wasseroberfläche.

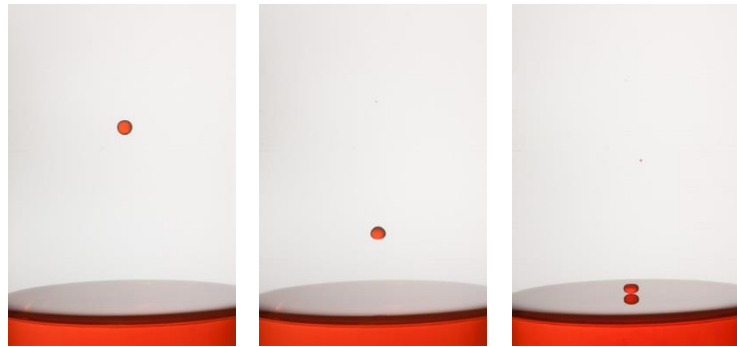


Abbildung 19: Herantasten an die Wasseroberfläche

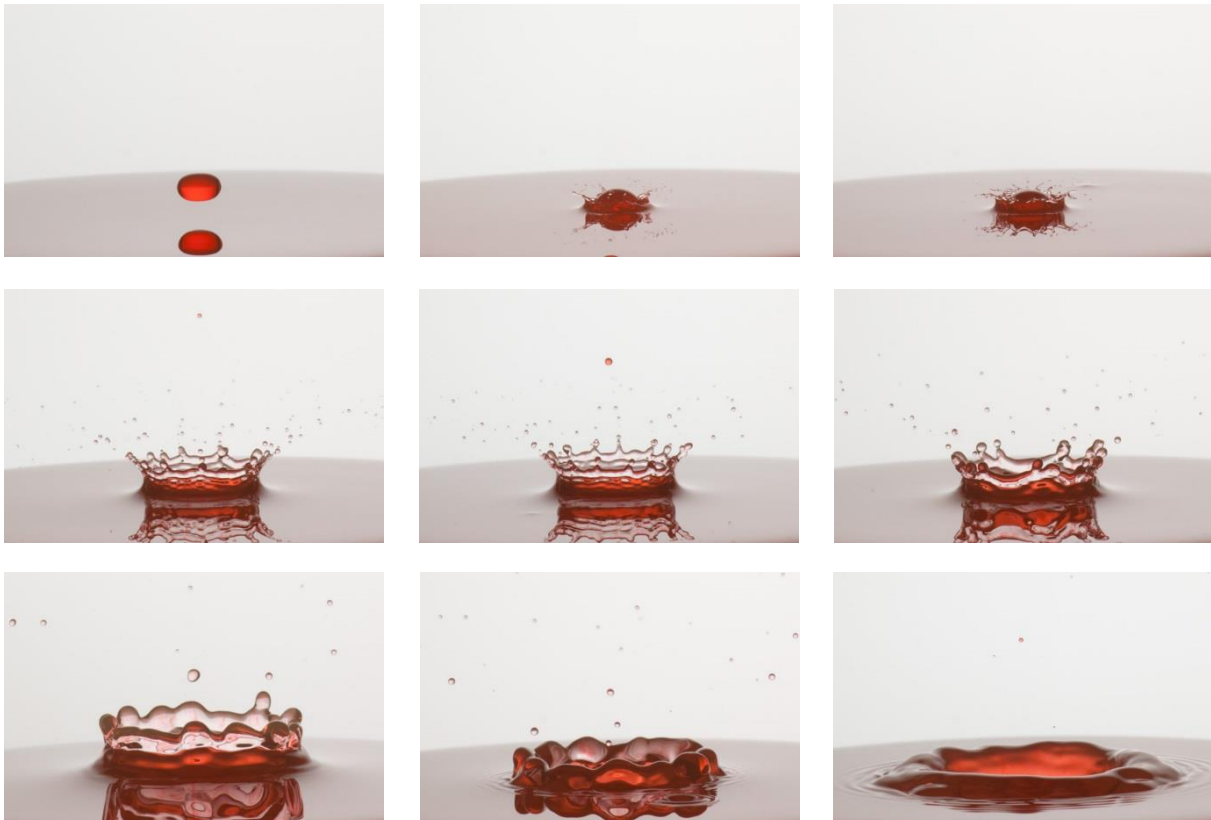


Abbildung 20: verschiedene Stadien einer Krone

Zunächst dringt der Tropfen ein und verdrängt um sich das Wasser, der Tropfen selber ist noch ganz, Abbildung 20 Mitte oben. Danach beginnt sich die Krone auszubilden und zeigt am oberen Rand eine filigrane Zackenbildung. In der mittleren Reihe links und Mitte wächst sie voll aus, rechts schmelzen die Strukturen allmählich zusammen und sie beginnt sich aufzulösen. Die unteren Bilder zeigen verschiedene Phasen der in sich zusammenfallenden Krone. Im letzten Bild sieht man die Mulde in der Mitte, aus der später eine Säule hochsteigt.

Bemerkenswert ist, dass die Wasseroberfläche in diesen Stadien des Tropfenlebens noch keine Wellen aufweist, außer den Unebenheiten die von der Krone selbst herrühren. Im Vergleich zur Situation in Abbildung 17 ist die Oberfläche hier um die Krone herum noch glatt. Anhand solcher Merkmale ist eine zeitliche Orientierung möglich.

Die Kronen in der Abbildung 20 wurden mit einem relativ dicken Tropfen gemacht, Öffnungszeit ca. 40 ms. Mit kleineren Tropfen in der Größenordnung von 30 ms entstehen etwas kleinere Kronen, dafür aber mit filigraneren Rändern, siehe Abbildung 21 Mitte. Jedoch hängt die Struktur der Kronen sehr stark auch vom Verdickungsmittel und dem Wasser in dem Auffangbecken ab.



Abbildung 21: Kronen mit kleinem Tropfen

Säulen

Nach dem Zerfall der Krone springt aus der entstandenen Mulde eine Säule hoch. Die Abbildung 22 zeigt verschiedene Phasen des Aufbaus und Zerfalls der Säule: zunächst recht unförmig, dann schlank werdend und zum Schluss in sich zusammen fallend.

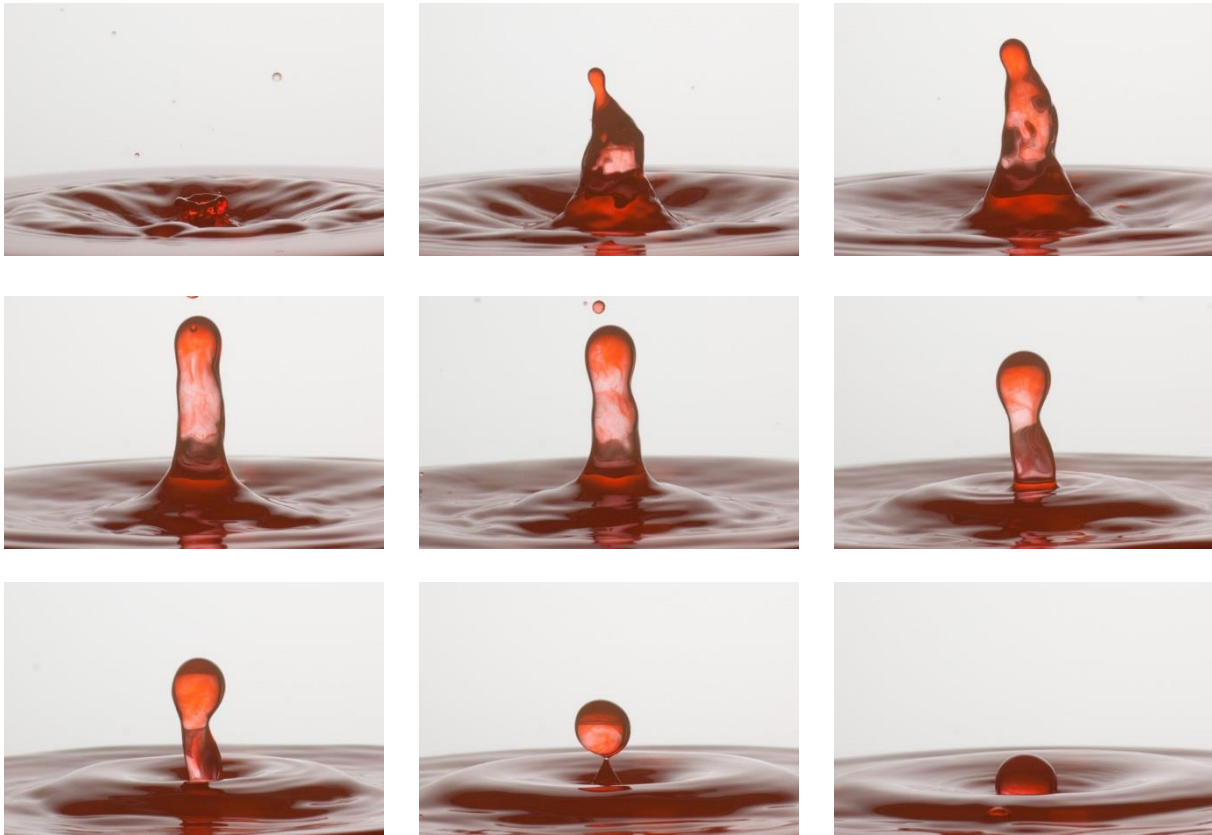


Abbildung 22: Verschiedene Phasen einer Säule

Eine interessante Phase ist die Ablösung des oberen Tropfens vom Rest der Säule. Für einen kurzen Moment scheint der Tropfen auf einer Spitze zu stehen, untere Reihe mittleres Bild.

Wichtig für die Orientierung im Zeitablauf ist hier der Zustand der Wasseroberfläche die bei kleinen Auffanggefäßen vollständig von Wellen bedeckt ist. Bei großen Becken ist der Wellendurchmesser schon sehr groß.

Leider ist der Energie eines einzelnen Tropfens zu klein für hohe Säulen. Für XL-Säulen muss eine andere Technik her.

XL-Säulen

Ein großer Tropfen würde mehr Energie (Impuls) mit sich bringen, eine tiefere Mulde reißen und eine höhere Säule verursachen. Leider ist die Tropfengröße physikalisch auf ein Maß begrenzt, das für hohe Säulen zu klein ist. Eine größere Wassermenge teilt sich aufgrund von verschiedenen Faktoren, wie z.B. die Oberflächenspannung, in einzelne kleine Tropfen. Daher würde eine längere Ventilöffnungszeit oder ein größerer Ventilsitzdurchmesser keine größeren Tropfen bewirken, sondern nur mehrere kleine.

Aufgrund dieser Tatsache müssen wir uns eines Tricks bedienen. Wir lassen zwei Tropfen schnell nacheinander ins Wasser fallen. Dabei fällt der Erste ins Wasser und reißt, wie wir gesehen haben, ein Mulde in die Oberfläche. Der Zweite muss genau dann in die Mulde fallen, wenn diese kurz davor ist vom Wasser verdrängt zu werden und als Säule hochzusteigen. Dann reißt der zweite Tropfen in dieser Mulde eine weitere, aus der dann eine hohe Säule hervorspringt. Hier spielt also der zeitliche Ablauf eine entscheidende Rolle.

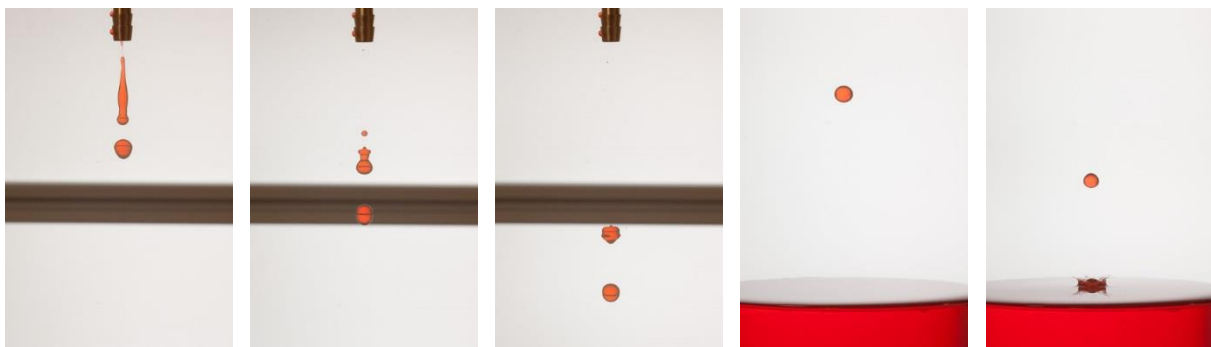


Abbildung 23: Tropfenpaar für hohe Säulen

Die Abbildung 23 zeigt wie sich der kleine Wasserschwall gleich nach der Austrittsdüse in zwei teilt. Ein Tropfen hat sich schon gebildet und ist schon fast rund. Der obere Teil nimmt zunächst recht eigenwillige Formen an um sich letztlich auch zu einem runden Tropfen zu formen. Deutlich kann auch der zunehmende Abstand zwischen den beiden Tropfen beobachtet werden, was auf die unterschiedliche Fallgeschwindigkeit hindeutet. Vor dem Abriss des zweiten Tropfens von der Düse entsteht ein dünner Faden. Dieser kann entweder vollständig in dem Tropfen verschwinden oder es bildet sich aus einem Teil davon ein weiterer sehr kleiner Tropfen, den man immer wieder in den Bildern sieht.

In der Abbildung 24 werden die Vorgänge unter Wasser deutlich. Nach dem Aufprall des ersten Tropfens entsteht die Mulde. Im mittleren Bild oben sieht man noch den zweiten Tropfen der demnächst aufschlagen wird. Die folgenden Bilder zeigen wie die zweite Mulde entsteht und wie tief das Loch insgesamt durch den zweiten Tropfen wird, wenn dieser im richtigen Augenblick „einschlägt“. Danach wird die Mulde durch das Wasser im Becken verdrängt und es steigt eine Säule empor.

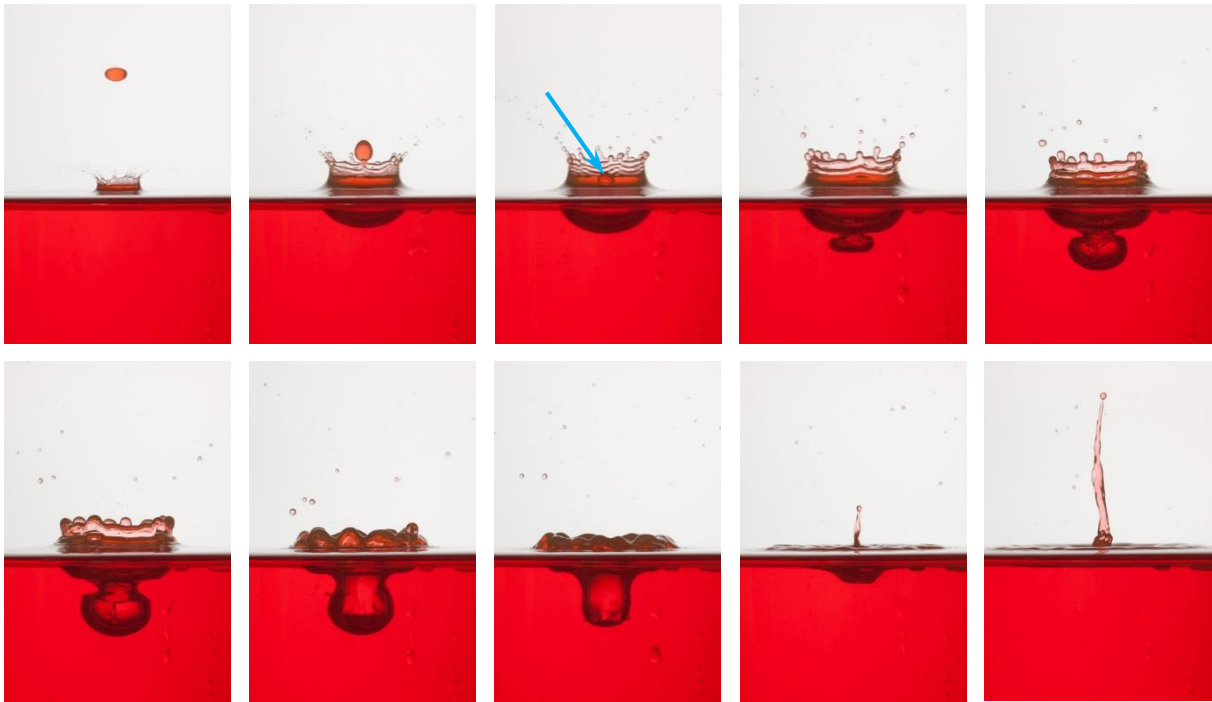


Abbildung 24: Effekt des zweiten Tropfens

Um diese zwei Tropfen zu erzeugen muss also mehr Wasser aus dem Ventil austreten als in einen Tropfen passt. Dadurch teilt sich diese Wassermenge in zwei Tropfen. Diese werden mit geringfügig unterschiedlicher Geschwindigkeit ins Wasser fallen, kurz nacheinander aufschlagen und den vorhin beschriebenen Effekt hervorrufen.

Hört sich kompliziert an, ist es aber nicht. Um eine hohe Säule zu erzeugen, muss man nur strikt einer bestimmten Vorgehensweise folgen. Angaben oder Vorgaben von Ventilöffnungs- oder Verzögerungszeiten für die Lichtschranke sind nicht zielführend, da diese sehr stark von den Eigenschaften der Tropfflüssigkeit abhängen. Die Vorgehensweise aber bleibt immer dieselbe, unabhängig von den Flüssigkeiten.

Grundsätzlich ist es sehr wichtig immer nur **einen** Parameter zu ändern und danach zu schauen was passiert. Ebenso wichtig ist es, nach einer Änderung mehrere Auslösungen zu machen um den erzielten Effekt besser beurteilen zu können.

Um eine hohe Säule zu bekommen, schalte ich zunächst die Kamera und den Blitz aus; was zu beobachten ist, erkennt man mit bloßem Auge. Die Tropfengröße stelle ich am drop-timer für den Anfang auf ca. 45 Millisekunden. Damit fällt vorerst sehr wahrscheinlich nur ein Tropfen, der eine kleine Säule hervorrufft. Danach erhöhe ich, in Schritten von maximal 2 Millisekunden, die Tropfengröße und löse nach jeder Erhöhung den Tropfenspende 2-3-mal aus und beobachte was passiert. Die Bedienung des Potentiometers muss natürlich sehr feinfühlig erfolgen.

Ab einer bestimmten Öffnungsdauer/Tropfengröße, wird die austretende Wassermenge groß genug sein, dass die zwei Tropfen zu den richtigen Zeitpunkten, wie oben beschrieben, ins Wasser fallen. Es wird eine hohe Säule aus dem Wasser springen. Die Säule selber ist mit freiem Auge nicht so recht sichtbar, dafür bewegt sie sich zu schnell und ist von zu kurzer Dauer. Aus ihr entstehen aber einzelne Wassertropfen die auffallend hoch springen.

Nach weiteren schrittweisen Erhöhungen der Öffnungsdauer werden die Tropfen nicht mehr so hoch springen, beziehungsweise entstehen wieder kleine Säulen. Auch ist beim Aufprall des zweiten Tropfens ein deutliches „gluck“ zu hören.

Es ist bemerkenswert, dass der Zeitbereich in dem hohe Säulen entstehen innerhalb weniger Millisekunden liegt, ca. 5 - 7. Aus diesem Grund müssen die Schritte für die Erhöhung der Öffnungsdauer sehr

klein sein, um diesen Bereich nicht zu verpassen. Bei der aktuellen Fallhöhe von ca. 45 cm und meiner Tropfflüssigkeit mit Xanthan liegt dieser Zeitbereich im aktuellen Versuch bei ca. 65 – 70 ms.

Im Folgenden schalte ich Kamera und Blitzgerät wieder ein und versuche die entstandene Säule einzufangen. Als Auslöseverzögerung wähle ich am Jokie² eine Zeit die in etwa der einer „alten“ Krone entspricht, siehe Abbildung 20. Damit liege ich im Zeitablauf sicher vor dem Entstehen der Säule. Danach erhöhe ich Schritt für Schritt die Auslöseverzögerung der Lichtschranke bis ich eine hohe zusammenhängende Säule bekomme.

Die folgenden Abbildungen geben eine kleine Orientierungshilfe für das Finden der optimalen Säule. Die Abbildung 25 zeigt noch sehr junge Säulen, sie wurden mit einer zu kurzen Auslöseverzögerung fotografiert.

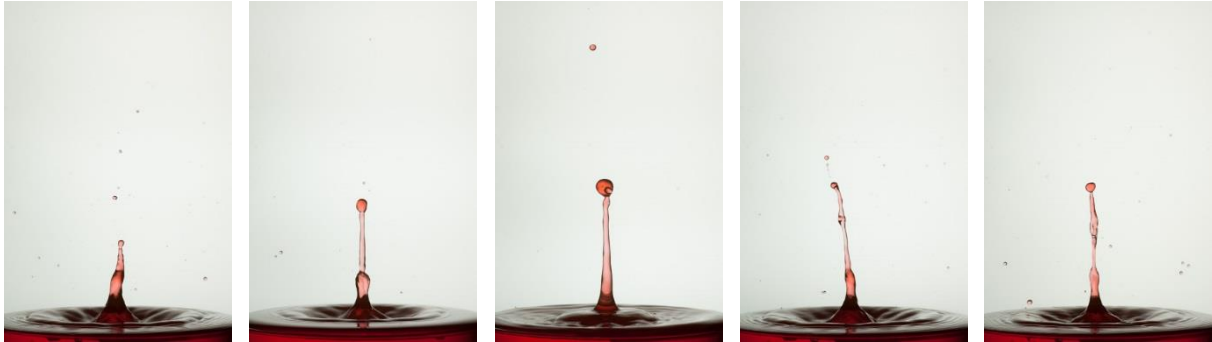


Abbildung 25: junge Säulen, Auslöseverzögerung zu kurz

Die Abbildung 26 zeigt Säulen die sich schon in einzelne Segmente oder Tropfen aufgelöst haben. Mit ihnen können auch interessante Bilder gemacht werden, doch hier geht es um gerade und zusammenhängende Säulen. Die Säulen rechts und links außen befinden sich gerade an der Grenze zwischen brauchbar und „alt“.

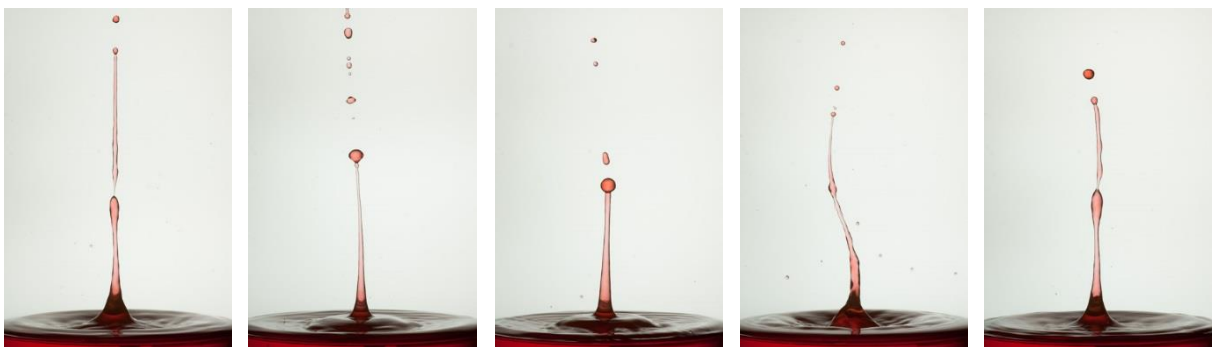


Abbildung 26: "alte" Säulen, Auslöseverzögerung "zu" lang

Brauchbare Säulen sind in Abbildung 27 zu sehen. Sie sind schlank und zusammenhängend. Bei einigen löst sich zwar schon ein Tropfen aus der Spitze, jedoch gibt dieser bei der Kollision mit dem darauf fallenden Tropfen ein schönes Schirmchen.

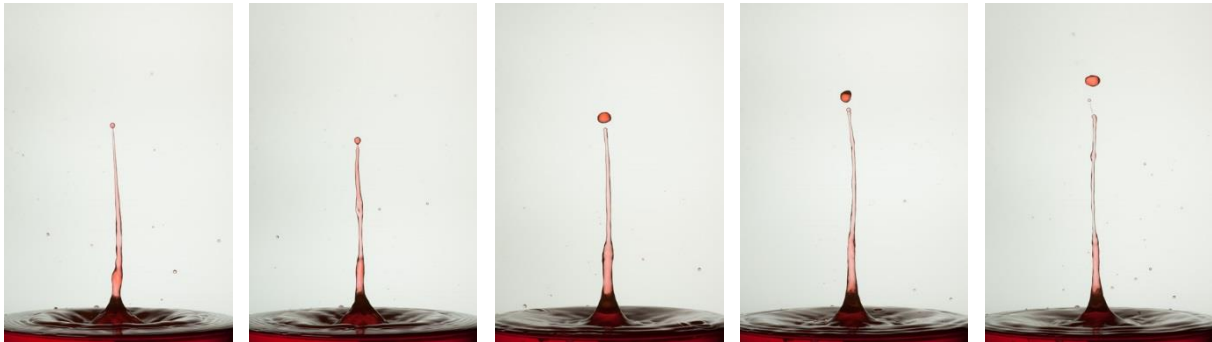


Abbildung 27: brauchbare Säulen

Mit einigem Glück, erhält man mit der vorhin gefundenen Einstellung der Tropfengröße die passenden Säulen.

Dies ist jedoch nicht immer der Fall. Oft entstehen Säulen wie in der Abbildung 28. In dieser Situation muss die Tropfengröße optimiert werden. Hierzu verändere ich die Tropfengröße vorsichtig in Richtung kleinerer oder größerer Tropfen, bis sich eine Säule wie in Abbildung 27 ergibt. Jetzt kann es sein, dass die Säule nach der Optimierung in ihrer Gestalt zwar passen würde, aber zu früh oder zu spät fotografiert wird. Deshalb passe ich nochmals die Auslöseverzögerung der Lichtschranke an. Bei Bedarf wiederhole ich diesen Vorgang mehrmals.

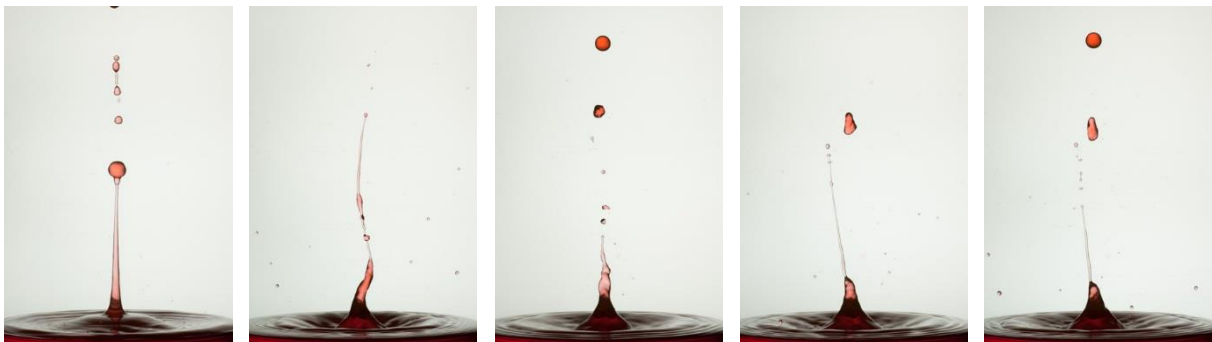


Abbildung 28: optimierungsbedürftige Säulen

Nachdem die optimale Säule steht, stelle ich das Potentiometer für den Tropfenabstand zunächst auf Rechtsanschlag. Damit wird das Magnetventil auf Knopfdruck zweimal geöffnet. Da die Öffnungszeit beide Male gleich lang ist, entsteht beim der zweiten Öffnung ebenfalls ein Tropfenpaar. Dieses ist im Bild aber noch nicht sichtbar. Dazu drehe ich das Potentiometer Stück für Stück nach links, bis der erste der beiden Tropfen oben im Bild sichtbar wird. Danach drehe ich weiter, bis der erste Tropfen die Spitze der Säule oder den oberen Tropfen gerade berührt, siehe Abbildung 29. Dann verändere ich den Tropfenabstand nicht mehr und arbeite nur noch mit der Auslöseverzögerung der Lichtschranke.

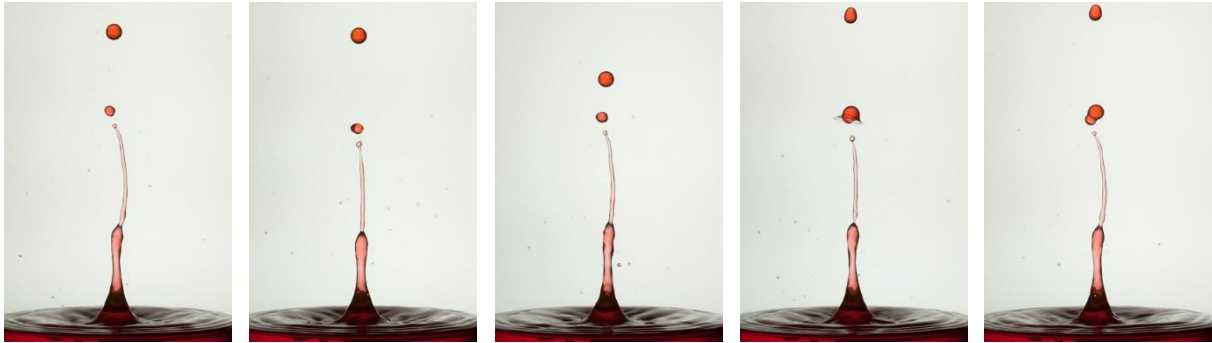


Abbildung 29: Annäherung und Kollision

Diese mache ich in sehr kleinen Schritten größer, bis aus der Kollision des Tropfens mit der Säule ein Schirmchen entsteht, wie in Abbildung 30. Erhöht man die Auslöseverzögerung, wird das Schirmchen immer größer bis es platzt. Gleichzeitig rückt der zweite Tropfen näher an die Säule und erzeugt ein zweites Schirmchen über dem ersten zerplatzenden.

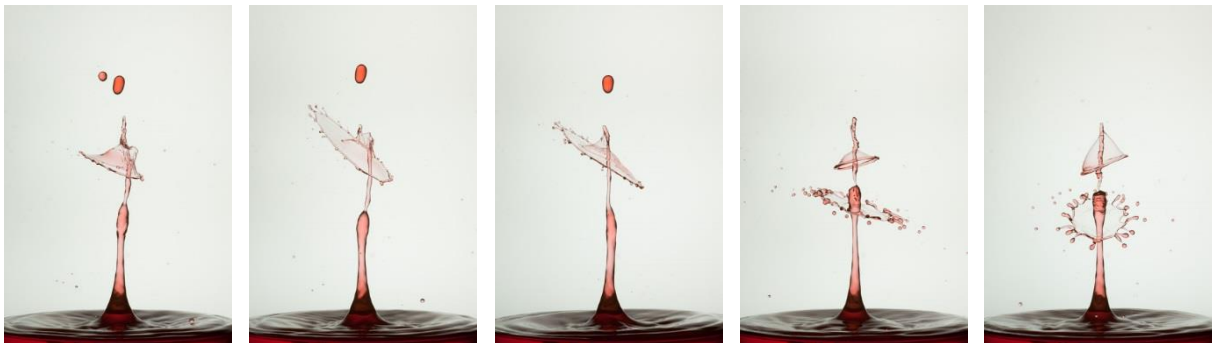


Abbildung 30: Schirmchen



Lichtschranksen für Fotografie

eltima electronic
Hans Gierlich
Staufenstraße 10
73230 Kirchheim unter Teck

Tel: 07021-863444

Fax: 07021-863444

Email: mail@eltima.de

URL: <http://www.eltima.de>