

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	I
Anleitung zum Einstellen der PID Werte eines Multiwii Flight Controllers. V.1.0 (03/2013) .	1
I. Wem nutzt diese Anleitung?	1
II. Voreinstellungen.	1
III. Generelles zu PID	2
IV. Die Sensorik eines Flightcontrollers	3
V. Vorgehen zum Einstellen der PID Werte	4
1. Vorbemerkung	4
2. Einstellen von PID im Gyro Mode	4
a) Der P-Wert	4
b) Der I-Wert	5
c) Zwischentest.....	6
d) Der D-Wert.....	6
3. Zwischenergebnis	6
VI. Auto-Level (Accelerometer-Mode).....	6
VII. GPS Position Hold und Altitude Hold	7
1. ALTITUDE HOLD	8
2. GPS Position Hold.....	8
VIII. Schlusswort	8

ANLEITUNG ZUM EINSTELLEN DER PID WERTE EINES MULTIWIIFLIGHT CONTROLLERS. V.1.0 (03/2013)

Important: This manual is in GERMAN. **Feel free to translate it** and send it to info@peterbarthel.de I will combine the documents and upload them.

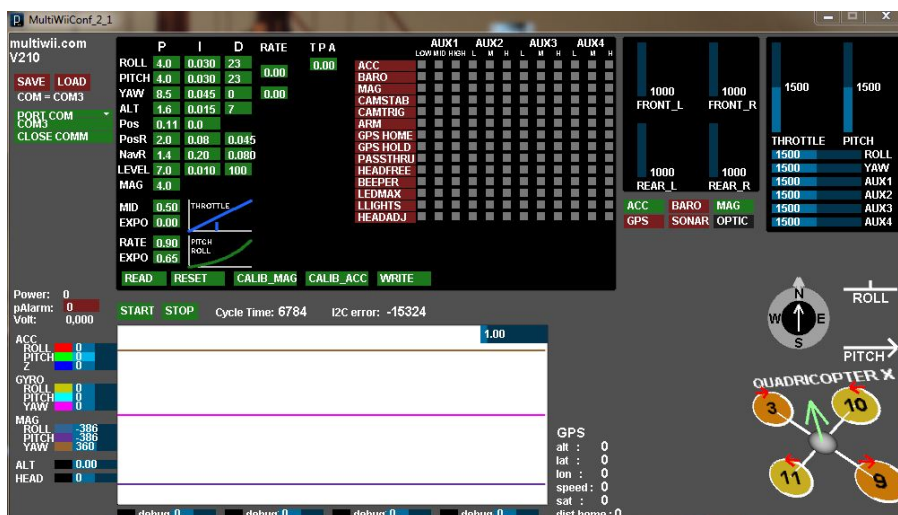
I. Wem nutzt diese Anleitung?

Diese Anleitung ist für den Hobby-User geschrieben und soll sehr simpel erklären wie die PID Werte richtig einzustellen sind. Dabei geht es mir vor allem darum, dass die Leser verstehen, **WARUM** sie einen Wert verändern und nicht nur WIE sie ihn verändern. Diese Anleitung mag nicht unbedingt wissenschaftlich korrekt sein, liefert aber im Ergebnis alles, was man braucht um P-I-D zu verstehen

II. Voreinstellungen.

Wer nach dieser Anleitung seine PID Werte ermitteln und einstellen will, muss selbstverständlich den MultiWii – Sketch 2.0 oder neuer korrekt eingestellt und hochgeladen haben. Die Verbindung zwischen MultiwiiConfig und dem Flightcontroller besteht einwandfrei und der Copter ist selbstverständlich richtig gebaut. Es geht also NUR um die richtigen PID Werte.

Wichtig: Nehmt MultiWiiConfig. Nicht das MultiWii Win GUI. Letzteres ist Buggy und funktioniert nicht richtig.



1Multiwii Config 2.1 oder Neuer verwenden; das sieht so aus

PID Werte sind grundsätzlich in jedem Bereich der Regeltechnik von Bedeutung. Informatiker und Ingenieure stolpern gezwungenermaßen über Diese.

Merkt euch bitte nur folgendes: **Es ist völlig sinnlos**, andere Piloten nach ihren PID Werten zu Fragen. PID Werte sind absolut Copter-Abhängig. Sie werden beeinflusst von Motoren, Reglern, Rahmengröße. Ja sogar Rahmenmaterial, Luftschraubentyp und LiPo-Qualität können PID Werte beeinflussen. Wenn eure optimalen Werte niedriger sind, als die eurer Kollegen, sagt das überhaupt nichts über die Qualität eures Copters aus. Niedrige Werte können auch bedeuten, dass der Copter mehr Kraft hat und einfach weniger stark regeln muss. Daraus resultieren für Euch zwei Erkenntnisse:

- **Was Andere einstellen ist für Euren Copter absolut unerheblich. Jeder Copter ist anders**
- Sobald ihr Komponenten an Euren Coptern ändert, müsst ihr die PID Werte erneut prüfen.

Wichtig: Insbesondere müssen Eure PID-Werte angepasst werden, wenn ihr das Gewicht eures Copters ändert. Es ist also auch nicht sinnvoll, den Copter „leer“ einzustellen und dann Landegestell, Gimbal und Kamera darunter zu bauen. Stellt den Copter so ein, wie ihr ihn später auch fliegen wollt.

III. Generelles zu PID

Was bewirken generell die PID Werte? Dazu stellen wir uns einen perfekt vor uns schwebenden Quadrocopter vor. Nun kommt eine Windböe, die den Copter leicht aus der Lage wirft.

Der P-Wert sagt uns, **wie schnell, wie stark** der Copter gegenlenkt. Stellt euch das in zeitlicher Hinsicht vor, Je höher der P Wert, in desto kürzerer Zeit versucht der Copter wieder zurück in seine Ausgangslage zu kommen.

Der I-Wert sagt dem Copter, wie **tolerant** er gegenüber Lageänderungen ist. Wird unser Copter durch die Windböe nur minimal bewegt, besagt der I-Wert, ab wann er überhaupt erst gegensteuert. Je höher der I-Wert, desto weniger tolerant ist der Copter.

Der D-Wert sagt dem Copter, wie viel Steuerungsverhalten er noch **dem Piloten selbst** überlässt. Soll heißen, wieviel vom möglichen „Ruderausschlag“ regelt der Copter, und wie viel der Pilot. Stellt ihr den Wert auf 0, macht der Copter garnichts mehr. Stellt ihr den Wert auf das Maximum, so hat der Copter alleiniges Sagen über die Steuerung und ihr habt keinen Einfluss mehr.

IV. Die Sensorik eines Flightcontrollers

Bevor ich nun erkläre, wie man im Einzelnen vorgeht, hier wichtige Infos zur Sensorik:

Die Gyros sind die unterste Sensoren Stufen. Sie wirken Lageveränderungen des Copters entgegen, die nicht vom Piloten ausgehen, und stoppen diese (z.B. Windböen) Sie versuchen aber nicht im Anschluss, den Copter wieder zurück in die Ausgangslage zu bringen.

Das machen in einer zweiten Stufe die **Beschleunigungssensoren, die Accelerometer**. Sie bringen wirken nicht nur den Lageänderungen entgegen, sondern versuchen den Copter zurück in seine vordefinierte Lage zu bringen. (Level-Mode) Der Copter versucht sich also wieder waagerecht auszurichten.

Zuletzt kommen noch **Kompass, GPS und Barometer**. Die für Position Hold, also das „Parken“ des Copters in der Luft von Interesse sind.

V. Vorgehen zum Einstellen der PID Werte

1. Vorbemerkung

Viele unerfahrene Piloten stellen bei der Multiwiiconfig sofort LEVEL ein und meinen, alles passt schon. **Das ist falsch!** Es ist von zentraler Bedeutung, dass Ihr vor dem LEVEL Mode, den **GYRO-Mode perfekt einstellt**. Das erfordert natürlich minimal fliegerisches Können. Dazu lasst ihr also **ALLE Optionen in der Config Leer**. (Siehe Abbildung unten) Leider finden sich genug Youtube Videos, die sofort von Level-Mode (aktiviertes ACC) einstellen reden. Wenn ihr die Einstellung der Grund-PID-Werte weglasst, kann der Copter niemals perfekt im Headfree oder im PosHold-Mode arbeiten.

Wer direkt Level-Mode einstellt, hat von Coptern keine Ahnung. Der Level-Mode ist die zweite Stufe. Basis ist ein gut eingestellter Gyro-Mode.

Also sollte euer Copter nun so eingestellt sein:

	AUX1			AUX2			AUX3			AUX4		
	LOW	MID	HIGH	L	M	H	L	M	H	L	M	H
ACC												
BARO												
MAG												
CAMSTAB												
CAMTRIG												
ARM												
GPS HOME												
GPS HOLD												
PASSTHRU												
HEADFREE												
BEEPER												
LEDMAX												
LLIGHTS												
HEADADJ												

Absolut **NICHTS** ist ausgewählt! – GYRO Mode

2. Einstellen von PID im Gyro Mode

Wir beginnen nun mit diesen Einstellungen, und fliegen nur im Gyro-Mode. Siehe Abbildung davor. Dazu sollte es windstill sein. Startet euren Copter und lasst ihn schweben. (ihr müsst die ruhige Lage aktiv korrigieren, wie bei einem Helikopter)

a) Der P-Wert

Nun erhöht ihr in kleinen Schritten **NUR den P-Wert** von ROLL und PITCH und schwebt mit eurem Copter zwischendurch immer erneut.

ROLL	0.0	0.000	0
PITCH	0.0	0.000	0

Das macht ihr solange, bis der Copter so heftig regelt, dass er übers Ziel hinausschießt. Wenn ihr mit dem P-Werten zu hoch seid, fängt der Copter deutlich an zu wackeln und oszillieren (sog. Wobbeln); Er schaukelt sich auf. Wenn ihr das habt, geht ihr etwa 1.0 Punkte zurück, sodass das Schaukeln weg ist.

WICHTIG: Erhöht den Wert in kleinen Schritten. Geht ihr zu schnell nach oben, kann aus den erwähnten Schwingungen auch ein kompletter Flip des Copters werden, was meist in einem Crash endet. Die Endwerte können durchaus über 10.0 erreichen.

Habt ihr den höchstmöglichen P-Wert ermittelt, ist schon viel geschafft.

Hinweis: Wenn euer Copter abdriftet, ist das normal. Das muss nicht heißen, dass ihr die Sensoren falsch calibriert habt. Warum das so ist, klären wir nun mit dem I-Wert:

b) Der I-Wert

Nun machen wir das Selbe mit dem I-Wert. Wieder nur von Pitch und Roll. Dazu müssen wir aber den Copter erst ein wenig ärgern. Entweder, ihr hängt an einen Arm ein kleines Gewicht (100g) oder ihr habt vielleicht ohnehin schon unzentriert Akku oder eine Kamera angebracht. Für das Einstellen des I-Wertes muss der **Schwerpunkt also bewusst außerhalb des Zentrums liegen**. Warum? Nun, wie oben erklärt: Der I-Wert sagt dem Copter, wie tolerant er gegenüber Änderungen seiner Ausgangslage ist. Also ab wann er anfängt zu regeln. Wenn er ein Gewicht am Arm hat und ihr startet, zieht der Arm ja nach unten, was eine Abweichung vom „soll“ ist. Wie hoch diese Abweichung sein darf, bis der Copter reagiert, stellen wir also nun ein:

Wir starten unseren Copter also. Ist der I-Wert noch standardmäßig gering, werden wir feststellen, dass der Copter deutlich in die Richtung unseres angebrachten Gewichts abdriftet. Nun beginnt das Spiel mit dem I-Wert wie zuvor mit dem P-Wert. Wir erhöhen ihn schrittweise. Ihr werdet feststellen, der Copter driftet immer weniger.

Dabei müsst ihr unter Umständen euren P-Wert auch wieder leicht verringern. Sucht also den höchstmöglichen Wert, der möglichst wenig Drift in Richtung eures angebrachten Gewichts bringt.

Hinweis: Es kann gut sein, dass euer Copter mit angebrachten Gewicht immer abdriftet. Habt ihr den höchstmöglichen Wert ermittelt, entfernt ihr das Gewicht wieder.

c) *Zwischentest*

Nun haben wir P und I bei Roll und Pitch eingestellt. Der Copter sollte nun relativ ruhig vor euch schweben. Leichtes driften in eine Richtung ist normal. Von alleine fliegt der Copter im Gyro-Mode nie.

d) *Der D-Wert*

Der D-Wert ist eigentlich Geschmacksache. Probiert in kleinen Schritten das Erhöhen oder Vermindern dieses Wertes aus. Zwischen durch bringt ihr den Copter immer wieder zum Schweben und fliegt leicht nach rechts – links – vorne – hinten. Der D-Wert gibt euch mehr oder weniger **Eigenkontrolle**. Hier müsst ihr einen für euch passenden Wert finden, mit dem Ihr euch wohl fühlt.

3. Zwischenergebnis

Nun sollte euer Copter relativ ruhig vor euch schweben. – Und das, obwohl wir NUR im Gyro-Mode sind, also **kein Auto-Level**. Ich hoffe vorallem, dass ihr nun nicht nur irgendwas einstellt, sondern versteht, WARUM ihr das einstellt. Das ist die halbe Miete. Wenn ihr nun soweit seid, habt ihr schon mehr Ahnung von MultiWii als 90% eurer Kollegen.

VI. Auto-Level (Accelerometer-Mode)

Im Gegensatz zum Gyro-Mode wirkt ACC, also Level-Mode nicht nur Lageänderungen entgegen, sondern steuert den Copter auch von selbst wieder zurück in die Ausgangslage, also die Waagerechte

Es gibt hier nicht mehr viel neues hier zu erklären. Legt euch den Wert ACC auf einen AUX-Kanal, sodass er im Flug aktiviert werden kann oder dauerhaft aktiv ist.



Stellt sicher, dass euer Copter valibriert wurde. Ggf. den Copter auf eine Ebene Unterlage stellen (ich nehme immer den Küchenherd) und auf Calib_ACC klicken.



Nun starten wir den Copter im aktiven ACC (Level)-Mode. Der Copter sollte relativ ruhig vor euch stehen. Nun bewegt ihn in eine Richtung. Sobald ihr den Steuerknüppel los lasst,

sollte er wieder zurück in die Ausgangslage gehen. Dass euer Copter dennoch driftet ist normal. Der Self-level-Mode ist nur dafür da, die Lage wiederauszurichten, nicht die Position zu halten.

Die PID Einstellungen des Level Modes erfolgen Punkt Level: **LEVEL 7.0 0.010 100**

Nun beginnen wir wieder mit dem P-Wert. Ein erhöhen sorgt dafür, dass der Copter bei loslassen des Steuerknüppels sehr ruckartig und zackig zurück in die Ausgangslage geht. Hier muss nicht der höchstmögliche Wert eingestellt werden. Viel mehr probiert es aus, was euch gefällt. Ein hoher Wert kann für Cameraflüge sogar kontaproduktiv sein. Ich persönlich mag ein Zackiges regeln und gehe daher gerne recht hoch hinauf. Das ist aber nicht jedermanns Sache.

Der I-Wert sagt wieder, wie tolerant der Copter regelt. Erhöht ihr ihn, so versucht der Copter selbst minimale Abweichungen auszugleichen. Hier also langsam erhöhen, bis ihr merkt, dass der Copter sich buchstäblich „zu Tode“ regelt. (Wackelt). Der D-Wert bleibt standardmäßig bei 100.

VII. GPS Position Hold und Altitude Hold

Zuletzt sei auf die Besonderheiten des Position Hold und Altitude Hold hingewiesen. Hier ist zu sagen, dass die Regelqualität auch stark von eurem GPS Empfänger abhängt. Wichtig ist auch, dass die sogenannte Magnetic_Declination im Multiwii-Sketch richtig eingetragen ist. Der Hözensensor, das Barometer muss Luft bekommen, aber darf in **keinem Fall im Wind liegen oder Licht ausgesetzt sein**. Also am besten ein Stück dunklen Schaumstoff über dem Sensor am Board befestigen.

Legt euch also zunächst einen AUX-Kanal für GPSHold und BARO (Höhe) an.



Ziel soll sein, dass der Copter bei aktivieren des AUX-Kanals in der Luft „parkt“

Die nun einzustellenden Werte sind Pos und ALT

ALT	1.6	0.015	7
Pos	0.11	0.0	

1. ALTITUDE HOLD

Beginnen wir mit ALT. Also Höhe halten. Legt euch den AUX Kanal zunächst so an, dass **nur** der Höhe-Halten Mode (BARO) im Flug ein und ausgeschaltet werden kann.

ALT 1.6 0.015 7

Stellt die Werte des ALT nun schrittweise ebenso ein, wie zuvor bei den Pitch und Roll. Also sagt euch P wieder, wie schnell der Copter steigen oder sinken soll um seinen gewünschten Höhe-Wert zu erreichen.

I sagt, wie viel Toleranz der Copter gegen Höheänderungen hat und D sagt, wie viel ihr eigentlich noch über den Gasknüppel mitreden dürft.

Wichtig: Beim Überprüfen der Einstellungen den Copter in 3-4m Höhe schweben lassen und ALT aktivieren. Dann aber den Finger vom Gasknüppel nehmen.

2. GPS Position Hold

Bei den PID Werten von PositionHold („Pos“) gibt es eigentlich nur P und I.

Pos 0.11 0.0

Hier ist nur wichtig, dass ihr wirklich nur **minimale Schritte erhöht (!!!)** . Wenn ihr den P Wert zu stark erhöht, kann es passieren, dass euer Copter – sobald er merkt, dass er von der gespeicherten Position abweicht – schlagartig in die andere Richtung schießt.

P sagt euren Copter hier, mit wie vielen **Metern pro Sekunde** er versucht zurück zu seiner Position zu kommen. **I** sagt ihm, **wie genau** er diese Position einnehmen muss.

Für ein gutes „Parken“ ist es unerlässlich, dass **Calib_Mag** richtig ausgeführt wurde und das GPS Signal gut ist. Zum Einfliegen braucht ihr Platz und ausreichend Höhe.

VIII. Schlusswort

So, ich hoffe, ich konnte einiges an Klarheit bringen. Ziel ist in erster Linie, Verständnis für die Werte zu wecken. Wenn ihr nun wisst, was ihr da einstellt, habt ihr viel mehr gewonnen, als einfach nur irgendetwas ohne Sinn und Verstand zu ändern. Ich bin für Anregungen immer offen unter

info@peterbarthel.de

© 2013 by Peter Barthel, Germany. Do not Copy, Feel free to use this document for private purpose. Do not use this document commercial

