



# Ganganzeige für Motorräder MGA 1

***Diese mit einem Mikrocontroller ausgestattete Miniaturschaltung ist zur Nachrüstung bei Motorrädern gedacht und dient zur Anzeige des aktuell eingelegten Gangs. Die Anzahl der Gänge ist von 2 bis 9 individuell konfigurierbar.***

## Allgemeines

Motorräder verfügen in der Regel nicht über eine Anzeige des aktuell eingelegten Gangs. Die meisten Motorradfahrer kennen somit sicherlich das Problem, dass man beim Schalten ständig am Mitzzählen ist.

Aber auch bei zügiger Fahrt stellt man sich häufig die Frage: Fahre ich noch im fünften oder ist schon der sechste Gang eingelegt? Die Folge sind dann unter Umständen vergebliche Schaltversuche.

Anders als beim Auto liegen die Gänge bei den meisten Motorrädern wesentlich enger zusammen, sodass an der Drehzahl der eingelegte Gang nicht unbedingt sofort zu erkennen ist. So kann bei

100 km/h z. B. die Drehzahl im fünften Gang 5.500 U/min und im sechsten Gang 5.000 U/min betragen.

Die hier vorgestellte kleine Schaltung erspart nun das ständige Mitzzählen beim Schaltvorgang, indem der aktuell eingelegte Gang mit Hilfe einer 7-Segment-Anzeige angezeigt wird.

Über Codierbrücken ist die Anzahl der zur Verfügung stehenden Gänge zwischen 2 und 9 konfigurierbar. Entsprechend der zur Verfügung stehenden Anzahl der Gänge sind die Lötbrücken nach Tabelle 1 zu setzen. Ob die Eingänge als Öffner oder Schließer arbeiten, wird automatisch konfiguriert.

### Technische Daten: Motorrad-Ganganzeige

Spannungsversorgung:	9 V – 18 V / 40 mA DC
Eingänge:	Neutral Schalter (Schließer nach GND) Aufwärts (Schließer oder Öffner nach GND) Abwärts (Schließer oder Öffner nach GND)
Maximale Anzahl der Gänge:	einstellbar im Bereich 2 – 9 über Lötbrücken
Konfiguration der Zählengänge :	Automatisch
Abmessungen (B x H x T):	18 x 18 x 14 mm
Sonstiges:	absoluter Verpolungsschutz

**Tabelle 1:**

max. Gänge	JP1	JP2	JP3
2	geschlossen	geschlossen	geschlossen
3	offen	geschlossen	geschlossen
4	geschlossen	offen	geschlossen
5	offen	offen	geschlossen
6	geschlossen	geschlossen	offen
7	offen	geschlossen	offen
8	geschlossen	offen	offen
9	offen	offen	offen

die Art der Schalter automatisch. Voraussetzung ist dabei, dass der Schalthebel währenddessen nicht betätigt wird und sich in der „Neutralstellung“ befindet.

Die Helligkeit der 7-Segment-Anzeige wird automatisch an die Umgebungshelligkeit angepasst, sodass die Anzeige auch bei Sonnenschein gut ablesbar bleibt und bei Dunkelheit nicht die Gefahr der Blendung besteht.

### Schaltung

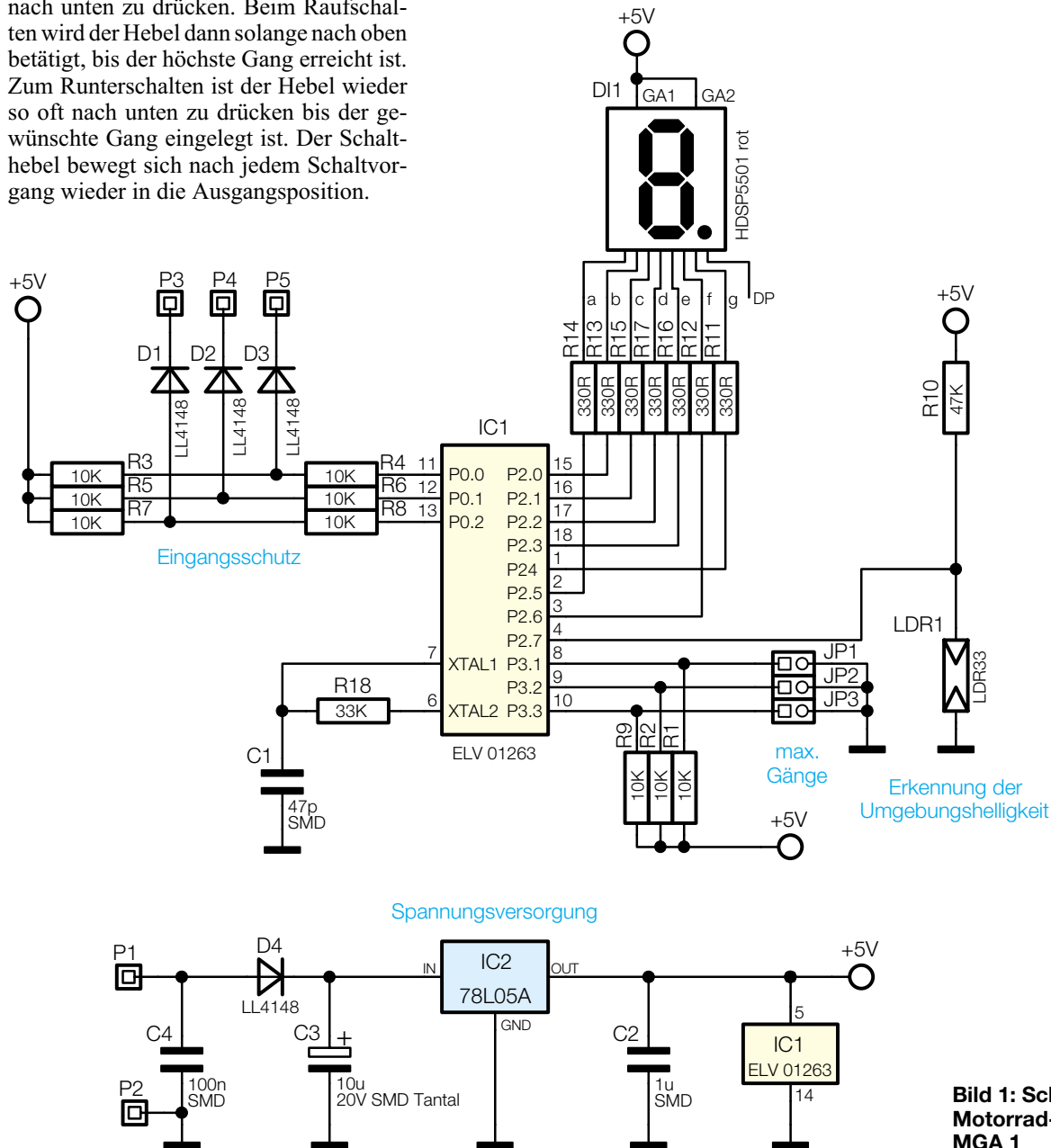
Das Schaltbild der Motorrad-Ganganzeige ist in Abbildung 1 dargestellt, wobei der Mikrocontroller IC 1 Kern der gesamten Schaltung ist.

Über die zur Segmentstrombegrenzung dienenden Widerstände R 11 bis R 17 steuert der Mikrocontroller direkt die 7-Segment-LED-Anzeige. Die Abfrage der Schalteingänge wird ebenfalls direkt vom Mikro-

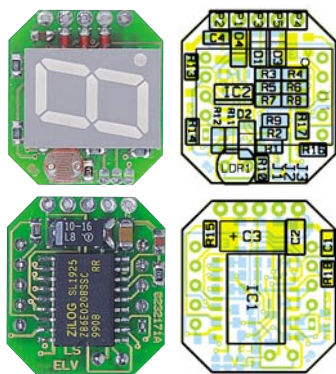
Die Funktionsweise der Ganganzeige beruht darauf, dass über Schalter die Betätigungen des Schalthebels gezählt werden. Sobald die „Neutral“-Anzeige leuchtet, wird grundsätzlich die Anzeige auf Null gesetzt.

Bei nahezu allen Motorrädern ist die Zählweise der Gänge identisch. Ausgehend von der Neutralstellung ist zum Einlegen des ersten Ganges der Schalthebel nach unten zu drücken. Beim Raufschalten wird der Hebel dann solange nach oben betätigt, bis der höchste Gang erreicht ist. Zum Runterschalten ist der Hebel wieder so oft nach unten zu drücken bis der gewünschte Gang eingelegt ist. Der Schalthebel bewegt sich nach jedem Schaltvorgang wieder in die Ausgangsposition.

Die Zählung der Schalthebelbedienungen erfolgt über zwei Schalter die mechanisch mit dem Schalthebel verbunden werden. Dabei ist es egal, ob diese Schalter als Öffner oder Schließer arbeiten. Es können für das Raufschalten und Runterschalten auch unterschiedliche Schalterarten eingesetzt werden. Nach dem Einschalten der Zündung und einem Segmenttest ermittelt die Schaltung anhand der Schalterstellung



**Bild 1: Schaltbild der Motorrad-Ganganzeige MGA 1**



Ansicht der fertig bestückten Platine der Motorrad-Ganganzeige mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite

### Stückliste: Motorrad-Ganganzeige MGA 1

#### Widerstände:

330Ω/SMD .....	R11-R17
10kΩ/SMD .....	R1-R9
33kΩ/SMD .....	R18
47kΩ/SMD .....	R10

#### Kondensatoren:

47pF/SMD .....	C1
100nF/SMD .....	C4
1µF/SMD .....	C2
10µF/20V/SMD/tantal .....	C3

#### Halbleiter:

ELV01263/SMD .....	IC1
78L05A .....	IC2
LL4148 .....	D1-D4
LDR33 .....	LDR1
7-Segmentanzeige HDSP5501, rot .....	DI1

#### Sonstiges:

1 Modul-Gehäuse, Typ: TRM1
1 Frontplatte, rot, bearbeitet
1 m flexibles Kabel, 6-adrig, ø 3 mm

controller an Port 0.0 bis Port 0.2 vorgenommen.

Mit Hilfe der Dioden D 1 bis D 3 und den Längswiderständen R 4, R 6 und R 8 sind die Eingänge z. B. vor hohen Eingangsspannungen geschützt.

Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Gänge kann mit JP 1 bis JP 3 eingestellt werden. R 1, R 2 und R 9 dienen als Pull-Up-Widerstände an den Porteingängen.

Mittels des helligkeitsabhängigen Spannungsteilers R 10, LDR 1 erfolgt die Anpassung der Display-Helligkeit an die Umgebungshelligkeit. Da es sich bei Port 2.7 um einen ganz normalen Porteingang handelt, stehen natürlich nur 2 Stufen zur Verfügung.

Der an Pin 6 und Pin 7 des Mikrocontrollers extern zugängliche Taktoszillator wird

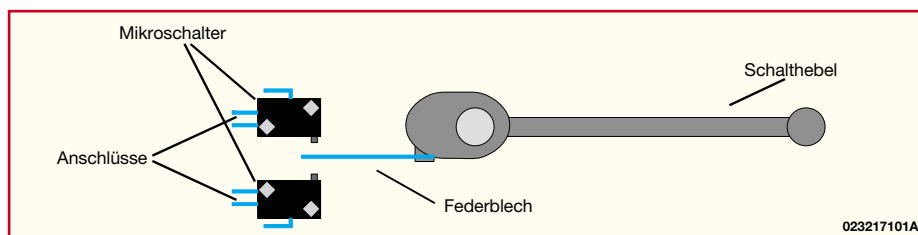


Bild 2: Betätigung von Mikroschaltern über ein Federblech

lediglich mit einem Widerstand (R 18) und einem Kondensator (C 1) beschaltet.

Die Spannungsversorgung der Schaltung erfolgt aus dem Bordnetz des Motorrades. Über die Verpolungsschutzdiode D 4 wird die Spannung dem Festspannungsregler IC 2 zugeführt, der eine Stabilisierung auf 5 V vornimmt.

Schwingneigungen am Ausgang des Reglers werden mit C 2 unterdrückt und C 3 und C 4 dienen zur allgemeinen Stabilisierung.

### Nachbau

Die Schaltung der Motorrad-Ganganzeige besteht zwar nur aus einer Hand voll Standard-Bauelementen, jedoch wird auf Grund der Miniaturbauweise und dem Einsatz von SMD-Bauteilen etwas Löterfahrung vorausgesetzt.

Voraussetzung für die Verarbeitung von SMD-Bauteilen von Hand ist ein LötKolben mit sehr feiner Lötspitze, dünnes SMD-Lötzinn und eine Pinzette zum Fassen der kleinen SMD-Komponenten. Hilfreich ist auch eine Lupe oder eine Lupenleuchte.

Wir beginnen die Bestückungsarbeiten mit dem Auflöten des Mikrocontrollers, da zu Beginn der Aufbauarbeiten alle Anschlüsse optimal zugänglich sind. Der geringe Abstand der Anschlusspins erfordert eine sorgfältige Arbeitsweise.

Zuerst wird ein Lötpad der Leiterplatte, vorzugsweise an einer Gehäuseecke, vorverzinnt und dann der Controller im Flatpack-Gehäuse exakt mit der Pinzette positioniert und am vorverzinnten Lötpad angelötet. Die Pin 1 zugeordnete Gehäuseseite des Bauteils ist leicht angeschrägt.

Wenn das IC mit allen Anschlusspins auf den vorgesehenen Löt pads aufliegt, erfolgt das vollständige Verlöten. Da beim Lötvorgang leicht Kurzschlüsse zwischen den Anschlusspins entstehen können, ist

im Anschluss hieran eine gründliche Überprüfung mit einer Lupe oder einer Lupenleuchte vorzunehmen.

Bei den danach zu verarbeitenden SMD-Widerständen ist der Widerstandswert direkt auf dem Gehäuse aufgedruckt. Die letzte Ziffer gibt grundsätzlich die Anzahl der Nullen an.

Im Gegensatz dazu befindet sich auf den SMD-Kondensatoren kein Aufdruck, so dass hier eine hohe Verwechslungsgefahr besteht.

Bei den Dioden ist sowohl in der SMD-als auch in der bedrahteten Version die Katodenseite (Pfeilspitze) durch einen Ring gekennzeichnet. Die Verarbeitung der SMD-Dioden erfolgt in der gleichen Weise wie bei den Widerständen und Kondensatoren.

Im nächsten Arbeitsschritt wird der SMD-Spannungsregler des Typs 78L05A (IC 2) aufgelötet. Danach ist die 7-Segment-Anzeige zu bestücken und sorgfältig zu verlöten.

Direkt daneben wird, wie auf dem Platinenfoto zu sehen, der LDR-Widerstand (LDR 1) positioniert.

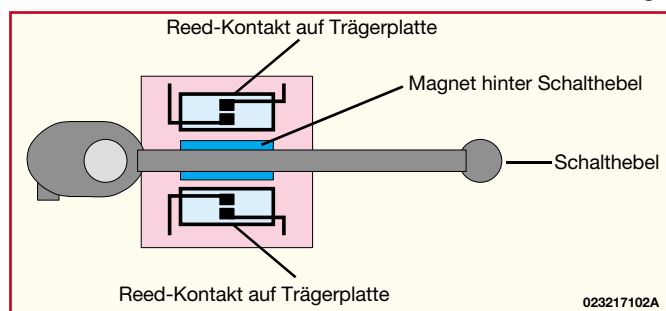
Zum Anschluss der Schalteingänge und zur Versorgungsspannungszuführung dient ein 6-adriges Kabel (rot +, schwarz -, grün neutral, gelb aufwärts, weiß abwärts).

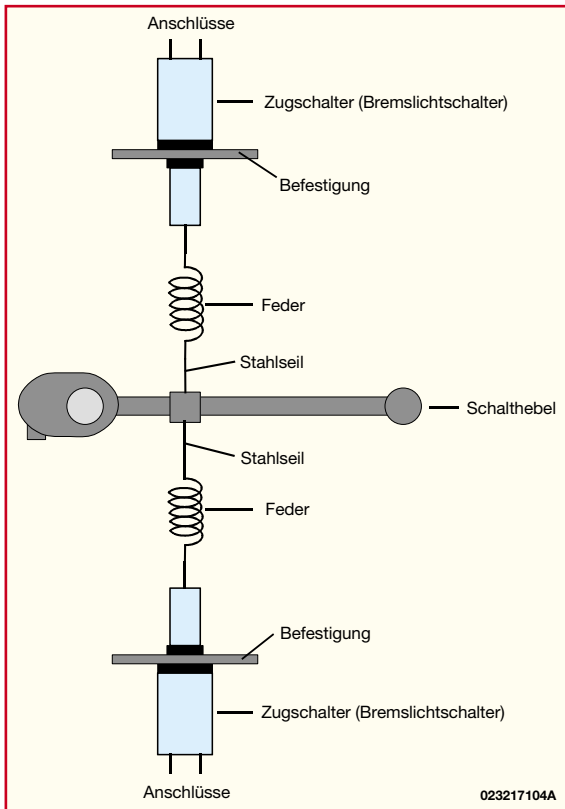
Die Innenadern sind mit P 1 bis P 5 zu verbinden. Eingebaut wird die komplette Elektronik in ein Miniatur-Modulgehäuse mit den Abmessungen 27 x 24 x 17 mm. Nachdem die Platine z. B. mit Heißkleber im Gehäuse festgesetzt ist, wird die Filterscheibe (z. B. mit Silikon) wasserdicht aufgeklebt.

### Montage der Ganganzeige am Motorrad

Da die Gegebenheiten bei jedem Motorrad unterschiedlich sind, kann keine allge-

Bild 3: Über einen Magneten am Schalthebel werden Reed-Kontakte betätigt.





**Bild 4:**  
Zwei Bremslichtschalter werden über zwei Stahlseile betätigt.

dann sinnvoll, wenn der Schalthebel nicht in Sicht ist und somit eine verdeckte, geschützte Montage der Schalter möglich ist. Wenn keine geeignete Verkleidung vorhanden ist, sind Korrosion durch Regen und Schmutz die Hauptprobleme dieser Lösung.

## 2. Reed-Kontakte hinter dem Schalthebel

Einen sehr guten Schutz gegen Feuchtigkeit und Verschmutzung bieten Reed-Kontakte. Diese werden wie in Abbildung 3 skizziert auf einer Trägerplatte hinter dem Schalthebel montiert und durch einen am Schalthebel montierten Stabmagneten ausgelöst.

Auch wenn technisch nicht erforderlich, sollte aus optischer Sicht möglichst eine Verkleidung der Kontakte erfolgen. Wichtig ist dabei die genaue Positionierung der Reed-Kontakte und des Magneten am Schalthebel, da der Schaltpunkt nicht so genau zu definieren ist.

## 3. Betätigung von Bremslichtschaltern über 2 Stahlseile

Im Zubehörhandel erhältliche Bremslichtschalter sind für den Einsatz am Motorrad vorgesehen und bieten somit einen guten Schutz gegen Feuchtigkeit und Verschmutzung. In Abbildung 4 ist eine prinzipielle Montagemöglichkeit skizziert. Bei dieser Lösung können die Schalter auch an einer geschützten Stelle montiert werden, wenn die Stahlseile z. B. über Umlenkrollen dorthin geführt werden.

Der Nachteil dieser Lösung ist, dass ein Schalter unterhalb des Schalthebels zu montieren ist, oder zumindest das Stahlseil in dieser Richtung geführt werden muss.

Vorteilhaft hingegen ist, dass die Schalter nicht unbedingt in unmittelbarer Nähe des Schalthebels angebracht werden müssen.

## 4. Betätigung von Bremslichtschaltern über ein Stahlseil

Bei der in Abbildung 5 skizzierten Lösung kommen ebenfalls 2 Bremslichtschalter zum Einsatz, jedoch wird nur ein Stahlseil (Bowdenzug) benötigt. Die beiden Schalter werden in der Höhe versetzt nebeneinander montiert, und zwar so, dass im Ruhezustand (Schalthebel nicht betätigt) ein Schalter geöffnet und ein Schalter geschlossen ist.

Beim Runterschalten werden dann beide Schalter geschlossen und beim Raufschalten beide Schalter geöffnet. Da die Betätigung bei beiden Schaltern über ein Stahlseil erfolgt, sind die Schalter leicht an einer geschützten Stelle zu montieren und das Stahlseil kann über Umlenkrollen oder einen Bowdenzug dorthin geführt werden.

Wie bereits erwähnt, können die vorgestellten Lösungsvorschläge nur als Anregung dienen, da die Montagemöglichkeiten bei jedem Motorradmodell völlig unterschiedlich sind. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass durch die Montage die Sicherheit nicht beeinträchtigt wird. **ELV**

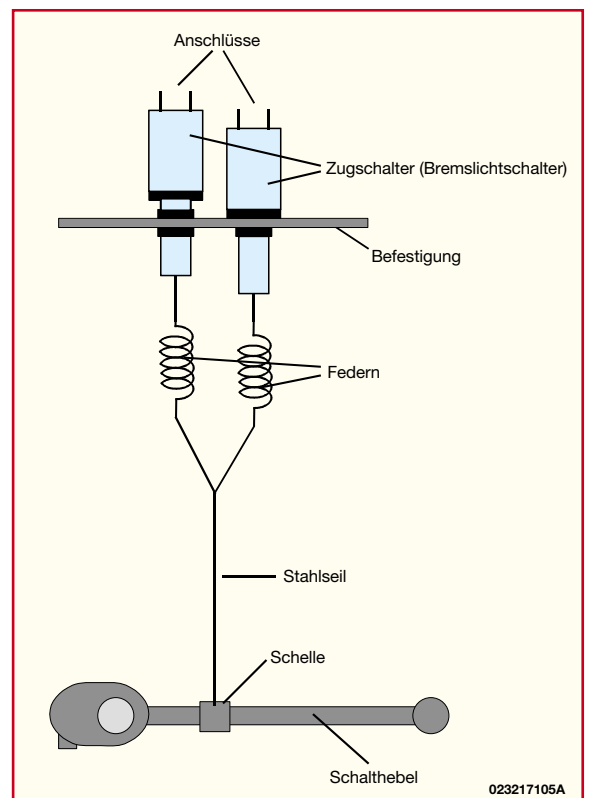
meingültige Montageanleitung vorgestellt werden. Die nachfolgenden Beispiele können somit nur Anregungen für die Montage geben. Wichtig ist, dass bei der Montage keine Löcher in den Motorblock oder in das Getriebegehäuse gebohrt werden. Weiterhin darf die Montage die Verkehrssicherheit des Motorrades nicht beeinträchtigen.

**Achtung wichtiger Hinweis:** Die hier vorgestellte Schaltung hat keine Zulassung entsprechend der StVZO. Die Montage darf somit nur an Motorrädern erfolgen, die nicht im öffentlichen Straßenverkehr benutzt werden, wie z. B. an Geländemaschinen.

Grundsätzlich sind für die Abfrage des Schalthebels witterungsfeste Schalter, wie z. B. Motorrad-Bremslichtschalter zu verwenden. Diese sind im Zubehörhandel zu beziehen. Auch die Verkabelung muss entsprechend gegen Feuchtigkeit und Schmutz geschützt werden. Wenn der Schalthebel nicht in Sicht ist, kann in den meisten Fällen eine wesentlich einfachere Montage erfolgen. Doch nun zu unseren Montagebeispielen.

## 1. Mikroschalter neben der Schaltachse

Bei unserem ersten Beispiel in Abbildung 2 kommen zwei Mikroschalter zum Einsatz, die hinter, über oder unter dem Schalthebel auf einer Trägerplatte montiert werden. Die Schalter werden über ein Federblech jeweils beim Rauf- und Runterschalten betätigt. Diese Konstruktion ist



**Bild 5:**  
Ein Bowdenzug betätigt beide Bremslichtschalter.