



## Was darf, was muss, was kann man selber tun

Auch wenn moderne Lichtanlagen an Fahrrädern weitgehend wartungsfrei sind, so ist ihnen doch ab und an etwas Aufmerksamkeit zu widmen.

Zumal der Gesetzgeber, in der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) §67, eine per Dynamo gespeiste und funktionstüchtige Lichtanlage vorschreibt. Ausgenommen hiervon sind Rennräder mit einem Gewicht unter 11 kg.

## Dynamo

Fangen wir beim Energieerzeuger, der „Lichtmaschine“, an.  
Man unterscheidet in:

- Nabendynamo
- Seitenläuferdynamo
- Speichendynamo
- Rollen-, oder Walzendynamo
- Felgendynamo

Diese Dynamos haben alle eins gemein, sie produzieren durch die Rotation eines Dauermagneten in einer festen Ständerwicklung eine Wechselspannung. Bei modernen Nabendynamos rotiert der mit Permanentmagneten bestückte Läufer außen um die innenliegende Ständerwicklung. Der wohl bekannteste Vertreter ist der Seitenläuferdynamo wobei der Nabendynamo zunehmend bei neuen Rädern verbaut wird.

© Busch & Müller



### Seitenläufer

Beschäftigen wir uns zunächst mit dem Seitenläuferdynamo.

Der Seitenläuferdynamo ist laut und hat, bedingt durch seine Bauart, einen schlechten Wirkungsgrad. Hier wird durch eine starke Feder der Dynamo seitlich an den Reifen gedrückt und von diesem angetrieben. Durch den Andruck wirken zudem hohe Seitenkräfte auf das obere Lager des Dynamos und begünstigen so den Verschleiß. Zudem rutscht das Reibrad bei Nässe und Schnee schnell durch und führt so zum Totalausfall der Beleuchtung. Darüber hinaus begünstigt eine schlechte Ausrichtung des Dynamos zur Nabenmitte den Schlupf des Reibrades und somit den Verschleiß und die Reibungsverluste.

Dies lässt sich am besten verdeutlichen wenn man sich einmal das Übersetzungsverhältnis Reifen/Reibrolle



vor Augen hält. Bei einem 28" Rad und einem Reibrollendurchmesser von 3 cm liegt das Übersetzungsverhältnis bei 1:23 dies bedeutet, dass sich die Reibrolle des Dynamos bei einer Radumdrehung 23 mal dreht.

Das hier hohe Reibungsverluste auftreten, die mit steigender Geschwindigkeit noch größer werden, ist nicht von der Hand zu weisen. Beim Nabendynamo z. B. ist die Radumdrehung gleich der Dynamoumdrehung.

Günstige Modelle des Seitenläufers verfügen zudem über keine Spannungsbegrenzung.

Dies hat zur Folge, dass z.B. bei Ausfall des Frontscheinwerfers die Spannung des Dynamos so sehr ansteigen kann, dass dabei das schwächere Rücklichtlämpchen zerstört wird.

Sollte sich der Dynamo nur schwer drehen lassen, über keine Spannungsbegrenzung verfügen oder aber das obere Lager deutliches Radialspiel aufweisen, d. h. das Reibrad lässt sich hin und her bewegen, dann sollte man an einen Austausch denken. Ein eventuelles Axialspiel ist gewollt und unbedenklich.

Die aktuell im Handel angebotenen Seitenläufer im mittleren bis oberen Preissegment verfügen allesamt über einen höheren Wirkungsgrad der auch schon bei niedrigen Geschwindigkeiten eine gute Ausleuchtung garantiert.

Hierzu zählt z. B. der Dymotec S6 von [Busch & Müller](#) mit ca. 40% Wirkungsgrad oder der 9403 „Turbo“ von Union der bei 5 km/h bereits einen Wirkungsgrad von 38% hat. Zudem sind die meisten Modelle schon mit einem Überspannungsschutz ausgestattet.

Das Durchrutschen bei Nässe und Schnee bleibt aber nach wie vor ein Problem.

Sollte das Rad regelmäßig im Herbst oder Winter zum Einsatz kommen, so ist ein Nabendynamo die einzige alternative.

Bei manchen Seitenläufern lässt sich auch das Reibrad tauschen.

Sollte der Verschleiß schon deutlich erkennbar sein, wäre ein Tausch hier durchaus angebracht.

Bei älteren Modellen, die meist vollständig aus Metall sind, kann man das Reibrad komplett entfernen, so dass man Zugang zum oberen Gleitlager bekommt.

Mit einem Tropfen Öl kann man hier die Lebensdauer durchaus verlängern.

Zum Schluss überprüfen wir die exakte Ausrichtung des Dynamos.

Der Dynamo soll so montiert sein, dass die verlängerte Achse des Reibrades direkt durch den Mittelpunkt der Radnabe verläuft.

In diesem Fall ist der Schlupf des Reibrades zur Reifenflanke am geringsten und somit auch der Verschleiß. Je genauer hier gearbeitet wird, desto leiser und verlustfreier arbeitet der Seitenläufer.



© Paul Lange & Co. OHG Stuttgart

### **Nabendynamo**

Der Nabendynamo ist durch den gekapselten Aufbau quasi wartungsfrei und funktioniert auch bei Nässe und Schnee problemlos.

Er übertrifft den Seitenläufer um Längen, was Wirkungsgrad und zusätzlich aufzuwendende Kraft betrifft, und unterliegt auch faktisch keinem Verschleiß.

Nachteil: Er ist immer aktiv und lässt sich nicht mechanisch abschalten wie ein Seitenläufer.

Somit benötigt er einen Schalter an der Lampe mit dem sich das Licht abschalten lässt.

Bei modernen, elektronischen Lampen geschieht dies, abhängig von den Lichtverhältnissen, automatisch.



Aber auch wenn kein Verbraucher angeschlossen ist, so schlägt der Nabendynamo mit ca. 1 Watt bei 20 km/h zu buche.

Auf der anderen Seite erreichen Nabendynos im eingeschalteten Zustand Wirkungsgrade von bis zu 60%, was bedeutet, dass der Radfahrer nur ca. 5 Watt für die Beleuchtung aufbringen muss.

Bei Seitenläufern kann dies häufig doppelt so viel ausmachen.

Ein weiteres plus: Bedingt durch den hohen Wirkungsgrad werden am Markt immer mehr innovative elektronische Ladeschaltungen für den Betrieb am Nabendynamo angeboten.

Somit lassen sich Mobiltelefone, Navigationsgeräte und MP3-Player am Fahrrad laden und betreiben.

### Scheinwerfer

Hier unterscheiden wir zwischen Halogen-, und LED-Beleuchtung.

Während die LED Lampe keinerlei Wartung bedarf, sollte man die Birne der Halogen-Leuchte schon mal in Augenschein nehmen.

Alterung und ständig wechselnde Betriebsspannungen nagen an der Lebensdauer.

Man erkennt dies an dem immer dunkler werdenden Glaskolben. Sollte sich ein „Grauschleier“ in der Lampe befinden, so ist diese auszutauschen. Ein baldiges Ende ist vorprogrammiert.

Halogenlampen reagieren nämlich empfindlicher auf Überspannung als normale Glühlampen.

#### Halogen-Scheinwerfer



© Busch & Müller

#### LED-Scheinwerfer



© Busch & Müller

### Verkabelung

Ebenso sollten alle sichtbaren elektrischen Leitungen auf Beschädigungen der Isolation und Scheuerstellen überprüft werden.

Neuralgische Punkte sind hier die Auflagepunkte von Satteltaschen (Scheuerstellen) und die „beweglichen“ Übergänge am Steuerrohr (Kabelbruch).



Kabelschuh- und Steckverbindungen werden am besten mit Kontaktreiniger eingesprüht und danach mehrmals Auf- und Abgesteckt. Übergangswiderstände die sich auf Grund von Korrosion im Winter bilden werden so dauerhaft beseitigt.

Ebenso werden die einfachen Klemmungen mit verdrehter Kupferlitze überprüft und bei Bedarf erneuert. Dies betrifft vor allem die Seitenläuferdynamos und das ein oder andere Rücklicht älteren Baujahres, wobei in Hinblick auf die Sicherheit die älteren Rücklichter unbedingt gegen solche mit Standlicht ausgetauscht werden sollten.



Eine zusätzliche Fehlerquelle bei 1-poligen Anlagen ist die Rückführung des Stromes über den metallenen Fahrradrahmen.

Hier können sich durch Korrosion an den Verschraubungen hohe Übergangswiderstände bilden, die dann letztlich zu Störungen bis hin zu einem Totalausfall der Lichtanlage führen können.

Eine Umrüstung auf eine

2-polige Anlage schafft hier Abhilfe. Neue Räder werden in der Regel nur noch mit 2-poliger Anlage ausgeliefert.

## Rücklicht



© Busch & Müller

Das Standardrücklicht verfügt nur über ein Lämpchen (6V/0,6W) und einen

Rückstrahler.

Steht der Dynamo weil der Fahrer hält, z.B. beim links abbiegen, so steht auch der Radfahrer augenblicklich in völliger Dunkelheit.

Aus diesem Grunde ist eine Standlichtautomatik für die Sicherheit des Radfahrers unabdingbar.

Bei stehendem Rad leuchten diese Systeme noch bis zu 2 Minuten weiter.

Bei den Rücklichtern mit Standlichtautomatik gibt es zwei verschiedene Systeme.

Einmal wird das Standlicht mit Batterien gespeist, bei dem anderen System bewirkt ein Speicherkondensator das verlängerte Leuchten der LED's.

Das Rücklicht mit Speicherkondensator bedarf keiner Wartung während bei der Batterieversion ab und an die Batterien zu überprüfen sind um die Funktion des Standlichts zu gewähren.

Auch das Rücklichtlämpchen ist zu kontrollieren.

Hier sind die Glühlämpchen in der Regel weniger empfindlich als die Halogenlampe des Frontscheinwerfers.

## Funktionstest

Last but not least wird die Funktion der kompletten Lichtanlage überprüft.

Dazu dreht man das Rad von dem der Dynamo angetrieben wird und ein Helfer überprüft das Leuchten der Lampen und eine eventuelle Standlichtfunktion wenn der Dynamo gestoppt wird.

Zu guter letzt wird die richtige Höhe des Scheinwerfers überprüft.

Hierzu wird der Frontscheinwerfer so eingestellt, dass er maximal in 10 m Entfernung vor dem Rad auf den Boden trifft.

## Rechtliches

Ein Fahrrad muss, laut Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) §67, mit einem Dynamo ausgestattet sein, an dem ein weißer Frontscheinwerfer und ein rotes Rücklicht angeschlossen ist.

Die Lampen und der Dynamo müssen zugelassen sein. Dies ist an einer Wellenlinie gefolgt von einem „K“ und einer fünfstelligen Prüfnummer erkennbar.

Rennräder mit einem Gewicht unter 11 kg sind von dieser Regelung ausgenommen.



Bei ihnen ist die alleinige Nutzung von zugelassenen Batterieleuchten erlaubt.

Diese Lampen müssen bei ihrer Nutzung am Fahrrad montiert sein. Befestigungen nur am Rucksack o. ä. ist nicht erlaubt.

Auch sind die häufig anzutreffenden blinkenden Rücklichter nicht zulässig. Sie sind deutlich schwerer zu orten und es besteht Verwechslungsgefahr z. B. mit Joggern, was zu Fehleinschätzungen bei anderen Verkehrsteilnehmern führen kann.

## Reflektoren

Neben der Beleuchtungsanlage tragen auch Reflektoren zur Sicherheit des Radfahrers bei indem er von anderen Verkehrsteilnehmer besser gesehen wird.

Vorgeschrieben sind ein weißer Reflektor nach vorne und ein roter nach hinten.

Diese sind in der Regel bereits in Front- und Rücklicht integriert.

Zudem sind gelbe Rückstrahler an den Pedalen und für das Gesehenwerden von der Seite kommen Speichenreflektoren oder auch reflektierende Reifen zum Einsatz.

## Bildrechte

Die in diesem Artikel verwendeten Bilder wurden mit freundlicher Genehmigung der nachfolgenden Firmen überlassen.

- [Busch & Müller](#)
- [Fa. Paul Lange & Co. OHG Stuttgart](#)

Die Bilder dürfen ohne Genehmigung der Eigentümer nicht für andere Zwecke verwendet werden.

## Der Autor

## Weiterführende Artikel zu diesem Thema

1. [Hinweise zur Funktionsprüfung von Fahrrad-Lichtanlagen](#)

