



Fahrradbeleuchtung: Test Nabendynamos, LED-Lichtsysteme, Produktschau

Licht-Revolution!

Drei Jahre ist es her, dass Shimano mit dem Sport-Nabendynamo DH-3N70 den ersten hochwertig gelagerten, hinreichend gedichteten und leichtgängigen Dynamo neben dem SON aus Deutschland auf den Markt brachte.

Parallel präsentierte Busch&Müller den ersten LED-Scheinwerfer für Dynamo-Betrieb. Seither passierte nichts wirklich Spannendes, weiß aktiv Radfahren-Experte Andreas Oehler – bis zu den diesjährigen Herbstmessen ...

Der Knaller schlechthin der Eurobike und IFMA: der „Lumotec Fly IQ“. Im bekannten Gehäuse des Halogenscheinwerfers Fly sitzt neuerdings eine hocheffiziente LED, die rückwärts, also nach hinten/unten in einen löffelförmigen Reflektor einstrahlt. Diese Anordnung sorgt dafür, dass ein sehr hoher Anteil des LED-Lichts optimal gebündelt nahezu ohne Streuverluste in breitem „Cinemascope“-Format weiß auf die Fahrbahn leuchtet. Ein Schaltregler pumpt bei zügiger Fahrt über 1 Ampere in die LED und reizt sie bis an ihr Maximum aus. Somit ist es jetzt möglich, mit einem 6Volt-2.4Watt-Scheinwerfer mehr Licht zu generieren, als es das bisher beste 12V-Dynamo-System von Busch&Müller bieten konnte. Der Fly IQ ist bei mittlerem Tempo fast dreimal so hell wie durchschnittliche 2.4W-Halogenleuchten und liegt 300% über der für Fahrradleuchten geforderten StVZO-Richtlinie! Klasse auch das Standlicht: Zumindest während der erste Stand-Minute ist es fünfmal so hell wie bisheriges LED-Standlicht.

Mehr Licht als je zuvor!

Die schwäbische Firma Inoled produziert seit zwei Jahren LED-Scheinwerfer mit einem ähnlichen Spiegel-Konzept wie die „IQ-TEC“-Technologie von Busch & Müller – nur leuchtet hier die LED von unten in den „Löffel“.

Inoled Inolight
LED-Scheinwerfer mit ebenfalls indirekter Lichteinstrahlung (hier: von unten). Breite Ausleuchtung, sehr hell

Neu im überarbeiteten Inolight20 ist die Verwendung einer besseren LED, so dass ähnlich eindrucksvolle Lichtwerte wie mit der „IQ“ erzielt werden. Interessant ist die Möglichkeit, den Scheinwerfer alternativ mit Akku zu betreiben. Während die Hersteller gerne mit Lux-Werten werben, sind die Ausmaße und die homogene Ausleuchtung des „Lichtteppichs“ vor dem Fahrrad viel wichtiger. Zum Vergleich (unten) ließen wir drei Spitzenscheinwerfer (Halogenscheinwerfer Schmidt E6 sowie die LED-Lampen Inoled „Inolight20“ und Bumm „Fly IQ“) nebeneinander an eine Wand strahlen und reduzierten das Foto digital aufs Wesentliche. Man sieht: Die neuen LED-Spots leuchten mehr als doppelt so breit wie der Halogenscheinwerfer. Besonders breit scheint der Inolight. Dafür kann der SON „E6“ in punkto Höhe punkten, was auf der Fahrbahn einen besonders langen Lichtkorridor bedeutet – ideal für eine vorausschauende Fahrweise bei zügigem Tempo. Der Inolight leuchtet breit, aber etwas kurz, der Bereich

vor dem Vorderrad bleibt finster. Der Fly IQ ist in beiderlei Hinsicht gutes Mittel: Breiter als bisherige Halogenscheinwerfer, halbwegs lang, ausreichend diffuses Licht im Nahbereich. Beide LED-Leuchten erzeugen ein gleichmäßig erhelltes Feld, weit besser als das oft eher fleckig neblige Licht bislang üblicher LED-Scheinwerfer.

Zu den Lux-Werten: Das Diagramm unten rechts zeigt das Beleuchtungsstärke-Maximum in 10 Metern Entfernung. Ein Nabendynamo im 28“-Lauftrad versorgt dabei Scheinwerfer und Rücklicht (B&M Dtoplight). Die Messungen erfolgen nach 10 Minuten Warmlaufzeit bei mittlerem Tempo. Die LED-Scheinwerfer sind insbesondere bei langsamer Fahrt Halogenscheinwerfern (hier: Schmidt E6) hoch überlegen. Insbesondere der Fly IQ ist konkurrenzlos. Bei mittlerer Fahrt holt der Inolight auf und ist einen Tick heller. Siehe da: Bei schneller Fahrt holt der Halogenscheinwerfer wieder auf. In allen Geschwindigkeitsbereichen sind die neuen LED-Scheinwerfer besser als die bisherige LED-Generation. Nun mag mancher verwundert sein: Konnte man nicht von 40 Lux beim Fly IQ lesen?

Diese lassen sich erreichen – wenn der Scheinwerfer erstmals eingeschaltet wird. Erwärmt sich aber die LED im

B&M Fly IQ
Im Reflektor ist von vorne keine LED zu sehen. Die Diode sitzt unter der oberen Abdeckung und strahlt rückwärtig ein Kunststoffgehäuse, so sinkt die Lichtausbeute mehr als 20% innerhalb einer halben Stunde. Fahrtwind und kühle Winterluft vermindern diesen Effekt – was uns B&M bestätigt.

Unser Test nach 10 Minuten Betrieb im 18°C kühlen, windstillen Labor simuliert eine lange Fahrt in lauer Som-

mernacht. Kurios: Bei Kälte hat man mehr Licht. Im Inolight sind die Verhältnisse ähnlich, wenn auch die bessere Ankopplung der LED an einen massiven Kühlkörper für einen etwas kühleren Kopf sorgt. Ein LED-Scheinwerfer mit Alu-Gehäuse – wie von der Freiburger Firma Supernova für 2008 angekündigt – könnte die LED besser kühlen, also noch effizienter arbeiten lassen.

Schmidt Halogen E6

Einer der besten Halogenscheinwerfer auf dem Markt. Metallgehäuse. Für Schnellfahrer mit Ästhetik-Anspruch



„IQ“ fürs Sportrad

Busch & Müllers „IQ-Tec“-Lichttechnik kommt auch in Scheinwerfern zum Einsatz, die für Sporträder verwendbar sind. Empfehlenswert für Fitnessbikes oder Rennräder:

„Ixon IQ-Tec“ Aufsteckscheinwerfer: Lichtleistung lt. Hersteller: 40 Lux/5 h oder 10 Lux/20 h. Stromversorgung: 4 Akkus 1,2 V à 2.100 mAh. Montage an Standard- und Oversized-Lenkern (Extra-Halter erhältlich). 99 Euro (komplett) / 74 Euro (ohne Akkus/Netzgerät). Für Mountainbiker ideal, die ein superhelles, 50-Lux-Licht suchen, aber zum fairen Preis: der „Ixon IQ Speed“. Sein NiMh-Akku

kann übrigens gleichzeitig zwei „Speedies“ versorgen. Halterungen für Helm und Stirn.

Lichtleistung lt. Hersteller: 50 Lux/10h oder 10 Lux/50 h. Doppelscheinwerfer: 100 Lux/5 h mit einem Akku-Pack. Sichere

Montage an (fast) allen Lenkergeometrien. Komplett 169 Euro, Zusatz-„Speed“ mit Kabel: 94 Euro/mit Helm/Kopfhalter 109 Euro)





INTERVIEW

Guido Müller

35, Geschäftsführer
Busch & Müller
Meinerzhagen

„Licht ohne Streuverluste“

aR: Die neue Licht-Technologie ist ein Quantensprung. Was führte dazu?

Drei Faktoren: 1. Die LEDs sind leistungsfähiger geworden. 2. Die Spiegeltechnologie und die indirekte Anstrahlung eliminieren nahezu Streuverluste. 3. Eine effektivere Elektronik, die Dynamo/Akku-Strom in mehr Licht umwandelt.

aR: Seit wann beschäftigen Sie sich mit indirekter Beleuchtung?

Die ersten Indirekt-Modelle hatten wir schon vor drei Jahren auf dem Tisch, allerdings ist diese Technologie schwierig umzusetzen. Deshalb konzentrierten wir unsere Entwicklungskapazitäten mehr auf die Realisierung normaler LED-Leuchten für Radfahrer. Nachdem hier viel geschehen ist, entschieden wir uns vor einem Jahr, noch eine Schippe obendraufzulegen.

aR: Was war die größte Schwierigkeit dabei?

Herausforderung war die Berechnung des Reflektors und die Positionierung der LED, die ja nicht mehr in der Spiegel-Mitte sitzt, sondern eigentlich schräg gegenüber. So kann sie voll in den Reflektor strahlen. Durch die Kaschierung der LED nach vorne ist einerseits eine blendende Abstrahlung nach oben verhindert, andererseits wird das Licht effektiv gebündelt in den Spiegel gebracht und strahlt praktisch ohne Streuverluste auf die Fahrbahn.

aR: Das breite Lichtfeld im „Cinemascope“-Format ist für Alltagsradler ideal.

Wäre für schnell fahrende Radsportler nicht ein verlängerter Lichtteppich interessant?

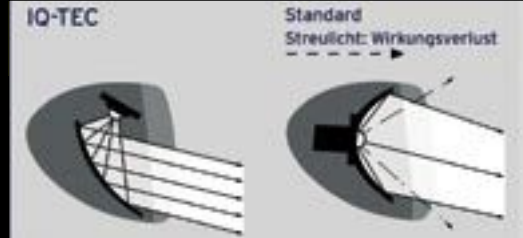
Theoretisch ja, das würde allerdings eine modifizierte Reflektortechnologie nötig machen. Machbar ist es.

Noch ein Wort zu den Scheinwerfern selbst: Der Busch&Müller Lumotec Fly IQ Senso Plus kommt mit allen Features, die man sich denken kann: integrierter Frontreflektor, Leuchtweiten-Schnellverstellung am Leuchtenkopf, Standlicht, Einschalt-Automatik. Varianten ohne Automatik und Standlicht sind erhältlich. Preise: 59–72 Euro. Inoled „Inolight20“: Dem rechteckigen Gehäuse fehlt bisher der Rückstrahler. Eine Variante mit untergebaute Reflektor ist in Arbeit. Anschlüsse zum Nabendynamo oder Akkupack sowie Rücklicht erfolgen über Kabel mit Rundstecker. Der Druckschalter ist etwas schlecht zugänglich zwischen diesen Steckern untergebracht. Getestet haben wir ein Vorserienmodell. Im Laufe des Winters soll der i20+ mit StVZO-Zulassung kommen. Preis: 109 Euro.

Andreas Oehler

Fazit: Busch & Müllers Fly IQ wie auch der Inoled Inolight20 sind ein Quantensprung bei Dynamo-Beleuchtung! Nie mehr Birnchen-Tod, üppig hell selbst bei Schritt-Tempo, Standlicht zum ernsthaft Sehen und Gesehenwerden, robuste Gehäuse. Der Fly IQ glänzt mit integriertem Front-Rückstrahler und hat bei langsamer Fahrt in punkto Helligkeit die Nase vorn. Der Inolight überzeugt durch breites Lichtfeld und Spitzen-Helligkeit bei mittelschneller Fahrt. Kritikpunkte hier: der schlecht zugängliche Schalter sowie der dunkle Nahbereich. Hochwertige Halogen-Lichter können erst bei schneller Fahrt mithalten, leuchten aber nur einen schmalen Bereich aus.

LICHTTECHNIK neu/alt



LICHT-BILDER

Schmidt E6

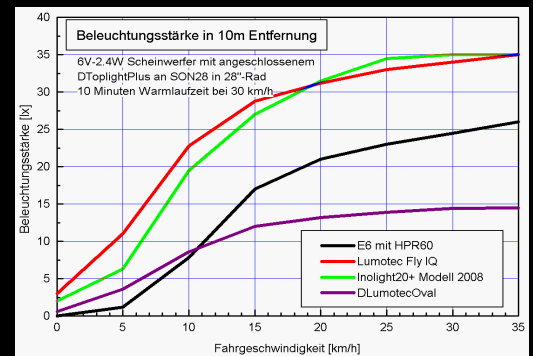
Beispiel für Halogenscheinwerfer



B&M „Fly IQ“



Inoled „Inolight“



Test: Nabendynamos 2008

Drei interessante neue Nabendynamos konnten auf der Eurobike bestaunt werden. Alle drei glänzen mit reduziertem Gewicht und schlankeren Gehäusen als die bisherigen Modelle. Am wichtigsten ist sicher der neue Shimano „XTR“-Nabendynamo DH-3N80, der in einer ganzen Reihe hochwertiger Trekkingräder der Saison 2008 zu finden sein

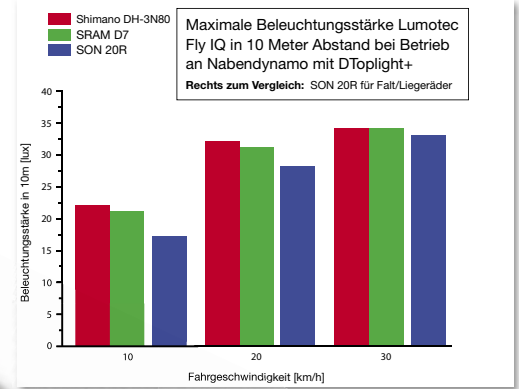
das Licht bei langsamer Fahrt weniger störend. Der Wirkungsgrad liegt ebenfalls bei ca. 60% bei 15 km/h. Die Leerlaufverluste sind mit 4 Watt bei 30 km/h etwas hoch für schnelle Fahrer. Der Preis dürfte sich bei 85 Euro einpendeln. Das neue Modell **SON 20R** von Schmidt Maschinenbau aus Tübingen ist nicht direkt mit den beiden Erstgenannten vergleichbar. Der 20R wird zunächst eine StVZO-Zulassung für kleine 16"- bis 20"-Räder tragen. Schmidt preist aber auch die Vorteile für den Einsatz in „großen“ Laufrädern – vorausgesetzt, er wird mit modernen LED-Leuchten wie dem B&M „Fly IQ“ kombiniert. Mit 65 mm Durchmesser ist er der mit Abstand kleinste getriebelose Nabendynamo am Markt. Hinter einer voluminösen Gabel fällt er kaum auf. Mit nur 390 g setzt er Maßstäbe. Im 28"-Rad liefert er bei langsamer bis mittelschneller Fahrt weniger elektrische Leistung als die großen Brüder, läuft dafür aber unübertroffen leichtgängig. Der Preis liegt bei 189 Euro. Varianten in Schwarz und mit Scheibenbremsaufnahme sind geplant.

Test-Ergebnisse

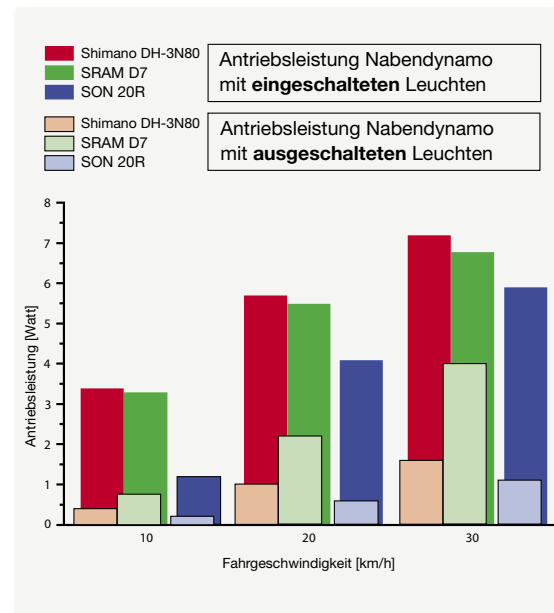
Vermessen haben wir alle drei Dynamos mit dem Scheinwerfer B&M „Fly IQ“ und passendem Rücklicht „Dtoplight+“ bei 10, 20 und 30 km/h. Das Diagramm oben zeigt, dass Shimanos 3N80 für geringfügig mehr Licht sorgt als der Sram D7. Der SON 20R liegt noch deutlich darunter. Mit bloßem Auge sind aber Helligkeitsunterschiede unter 20% kaum wahrnehmbar. Bei über 30 km/h verschwinden die Unterschiede beim Licht auch für das unbestechliche Lux-Meter. Bei **eingeschaltetem** LED-Licht kann der günstige D7 in punkto Antriebsleistung den 3N80 leicht übertrumpfen – gerade bei schneller Fahrt (weniger hohe Balken/weniger Kraft nötig). SONS 20R läuft besonders bei langsamer Fahrt noch deutlich leichter, was wegen der geringeren Leistungsabgabe kein Wunder ist. Er liegt er auch bei schneller Fahrt vorne. Tagsüber mit **ausgeschaltetem** Licht fährt man häufiger und oft schneller als bei Nacht. Deshalb ist der Leichtlauf im ausgeschalteten Zustand

wird. Mit nur 483 g ist er fast 200 g leichter als der bisherige Sport-Nabendynamo DH-3N71 und immerhin 90 g leichter als der bisher unangefochtene SON28 von Schmidt Maschinenbau. Aber auch bei den inneren Werten haben die Shimano-Ingenieure nachgezogen. Mit über 60% Wirkungsgrad bei 15 km/h und 1.6 Watt Leerlaufverlusten bei 30 km/h liegt der SON28 nur noch um Zehntel Watt vorne. Der Preis im Fachhandel wird bei ca. 110 Euro liegen. Der bisherige i-light 330, der von Sanyo für Sram hergestellt wurde, war eher an preisgünstigen Fahrrädern zu finden. Mit satten 880 g Gewicht konnte er bei gewichtsorientierten Radfahrern nicht punkten. Jetzt hat Sram eigene Nabendynamos entwickelt, die gefallen können. Das **Sram Top-Modell D7** ist mit 581 g attraktiv leicht. Von Shimanos Modellen unterscheidet sich der D7 durch seine gedichteten Rillenkugellager, die lange Lebensdauer ohne War-

tung versprechen. Die Anschlüsse bestehen aus einer vergoldeten Platine. Der Generator hat 36 Pole – gegenüber den sonst üblichen 26 oder 28. Damit flackert



(„Leerlaufverlust“) besonders wichtig. Shimanos 3N80 ist hier übrigens nahezu gleich gut wie der „große“ SON28. Srams D7 kann mit 4 Watt „Leerlaufverlust“ bei 30 km/h nicht mithalten. Hier sind selbst Shimanos aktuelle Billig-Modelle 3N30 oder 3N20 überlegen. Der „kleine“ SON 20R liegt vorne – wenn auch die 0,5 Watt Vorsprung bei Tempo 30 bezogen auf die für dieses Tempo nötigen 200 Watt (!) Muskel-Leistung nicht spektakulär sind. In der Praxis mindern die zu 200 Watt äußerst geringen 4-Watt-Verluste das Tempo von 30,6 auf gerade mal 30,4 km/h. Wir testeten die Nabendynamos mit LED-Scheinwerfern. Mit Halogenlampe hingegen hätte etwa der für Liege-/Faltrad-Laufräder konzipierte SON 20R das Nachsehen, weil diese bei 10 km/h im großen 28"-Laufrad nur müde leuchten würden. Bei schneller Fahrt verringern sich die Unterschiede.





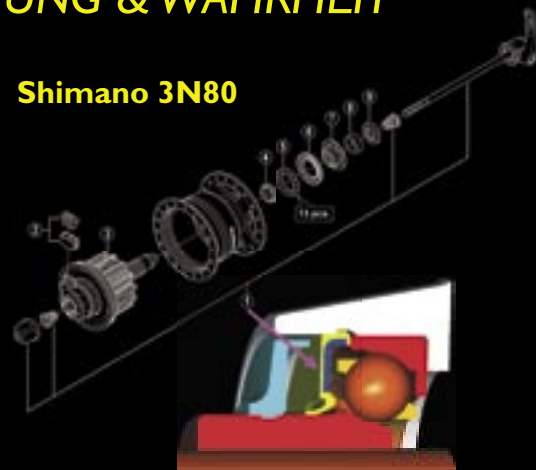
Kompetenz in Sachen Beleuchtung: aktiv Radfahren-Lichtexperte Andreas Oehler beim Test der Nabendynamos bei Schmidt Maschinenbau in Tübingen

Fazit: Mit dem neuen Shimano „DH-3N80“ bekommt man ein technisch sehr hochstehendes Produkt. Bezüglich Gewicht ist er in der Klasse der 26“- bis 28“-Nabendynamos führend. Für Radfahrer, die selten das Licht ausschalten und eher langsam unterwegs sind, ist unser Preis-Leistungs-Tipp Sram „D7“ interessant. Bei Beleuchtungsstärke und Verlusten im eingeschalteten Zustand sind die Unterschiede zum DH3N80 marginal. Seine hohe Polzahl sorgt für flackerarmes Licht. Für Schnellfahrer mit „IQ“-Lichtanlage und für Nutzer von Liege- und Falträdern ist der SON 20R überlegenwert. Geringstem Gewicht und niedrigen Verlusten steht aber ein höherer Preis entgegen. Wer viel und bei jedem Wetter unterwegs ist, sollte sein Augenmerk auf hochwertige Lager und Dichtungen setzen. Fragen Sie beim Kauf nach den Garantiebedingungen.

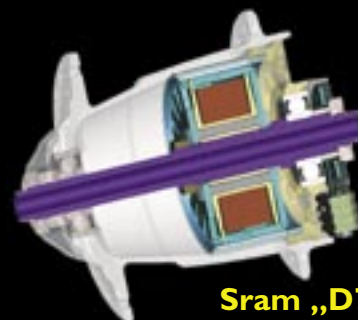
NABENDYNAMOS: DICHTUNG & WAHRHEIT

Unser Test zeigt: Die am Prüfstand ermittelbaren Unterschiede bei hochwertigen Nabendynamos werden immer geringer. Damit werden andere, weniger leicht erfassbare Unterschiede wichtiger. Wie steht's mit der Zuverlässigkeit unter rauen Bedingungen, die zu Lagerschäden oder gar Festfrieren im Winter führen können? Verursacht durch eindringendes Schmutz- oder gar Salzwasser. Denn wird das Rad aus dem warmen Abstellraum hinaus in den kalten Schneeregen gefahren, so kühlt die Nabe ab und der Druck im Inneren sinkt – was bei einfachen Dichtungen, die nur Spritzwasser abhalten, zum „Ansaugen“ von Salz-/Schmutzwasser ins Nabeninnere führen kann. Vergleichbar sterben so auch Tretlager oder voluminösere Hinterradnaben. Shimano reagiert auf dieses Problem mit verbesserten Dichtungen. Schon mit dem Sport-Nabendynamo DH-3N70 stieg man auf 2-stufige Gummi-Dichtungen um. Beim DH3-N80 wurden diese verfeinert und mit einem Metallring formstabiler gemacht. Zudem bildet die Deckscheibe vor den Dichtungen ein schützendes Labyrinth gegen Schmutz und mechanische Beschädigung. Schmidt Maschinenbau geht seit 2004 an allen SONs einen anderen Weg: Hier sitzen Dichtscheiben an den hochwertigen Rillenkugellagern, die zudem bei den neuesten Modellen durch Deckscheiben geschützt werden. Um die Dichtungen keinen Druckdifferenzen auszusetzen, gibt es eine Bohrung zur innenliegenden Hohlachse mit daran angeschlossenen langem Kunststoffschlauch (rot im Bild). Bei Abkühlung und Druckabfall in der Nabe wird Wasser nicht durch die Dichtungen angesaugt, sondern durch die Hohlachse in den Schlauch „zwischengelagert“. Sobald die Temperatur steigt, wird es einfach wieder aus der Hohlachse herausgedrückt. Sram setzt derzeit ausschließlich auf Rillenkugellager mit Dichtscheiben und vorgesetzten Kunststoff-Deckscheiben.

Shimano 3N80



SON 20R



Sram „D7“

Auszug aus: Aktiv Radfahren 11-12/2007, Seiten 54-59

bereitgestellt für Sie auf: www.nabendynamo.de