



Train for Energy

Projekt-Team: *Sascha Meier, Nicole Egger, Jan Widmer, Jan Fürst*

Beruf: Elektroplaner EFZ

Lehrjahr: 3. Lehrjahr

Name der Schule oder des Betriebs: TBZ

Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners: A. Grünfelder

Zusammenfassung:

Fitnessgeräte mit Generatoren ausstatten, um die eingesetzte Energie zur Stromproduktion zu nutzen.

Diese soll dann in erster Linie den Strombedarf der Beleuchtung abdecken.

Weiter soll auch das Laden von Mobiltelefonen möglich sein.

Wettbewerbs-Kategorie: Planungsprojekt

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Motivation.....	4
2	Ideensuche / Projektdefinition	4
2.1	Projektdefinition und -Zielsetzung:.....	5
3	Projektplanung	5
3.1	Die wichtigsten Meilensteine	6
3.2	Detaillierter Aufgabenplan	6
4	Konkrete Umsetzung	6
5	Berechnung	8
6	Auswertung der Projektarbeit	8
6.1	Rückblick.....	8
6.2	Erkenntnisse	9
6.3	Perspektiven	9
7	Anhang	10

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

In der Energiepolitik hören wir täglich vom Problem Klimawandel. Der CO₂-Ausstoss ist durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen zu hoch. Dies führt zu einer Erwärmung der Erde. Dieser Treibhauseffekt kann starke Überschwemmungen, Stürme, Trockenheit sowie andere extreme Wettersituationen verursachen. Bei uns in der Schweiz ist die Lebensqualität überdurchschnittlich hoch. Dafür ist der ökologische Fussabdruck pro Person nicht optimal. Die Schweizer verbrauchen dreimal mehr Ressourcen wie die Erde überhaupt hat. Das ist für das Problem Klimawandel sehr schlecht. Um diesen Ressourcenverbrauch zu senken, kann man zum Beispiel die Ökobilanz von verschiedenen Produkten verringern, indem man den Produktionsaufwand verkleinert oder ganz einfach das Produkt wiederverwendet.

Einfluss kann man schon durch kleine Veränderungen nehmen. Das Licht löschen, wenn man einen Raum verlässt. Computer ganz ausschalten, nicht in den Standby-Modus. Nur heizen, wenn es wirklich nötig ist. Da könnte man tausende Varianten aufzählen, die man nur schon im Alltag besser machen kann.

1.2 Motivation

Unsere Motivation dieses Projekt zu entwickeln, war in einer Alltagssituation Strom zu sparen. Am effektivsten geht das durch Energien, die zum Beispiel durch Bewegung entstehen. Wie jetzt in unserem Fall Hometrainer im Fitnesscenter. Diese Energien sind in jedem Fitnesscenter vorhanden, werden aber nicht genutzt.

Unser Projekt hilft dem Klimaschutz, weil wir den Strom, der für die Beleuchtung in einem Fitnesscenter benötigt wird, durch Dynamos an den Hometrainern produzieren. So fällt die permanente Netzspeisung für das Licht weg.

2 Ideensuche / Projektdefinition

Ein Punkt, das war schnell für das ganze Team klar, konnte ausgeschlossen werden. Und zwar „Innovation“. Das Problem dabei war nicht etwa, dass wir uns als nicht innovativ sahen, im Gegenteil. Was für uns aber tatsächlich ein Problem darstellte, war, dass in dieser Kategorie etwas gebaut werden musste. Wir hatten aber weder die Möglichkeit dazu, noch sind wir maximal praktisch begabt.

Blieben also noch die Kategorien „Energie“, „Planung“ und „Sensibilisierung“. Hier wäre jede Kategorie kein Problem, doch „Planung“ stach sofort heraus. Wir sahen dort nämlich

das grösste Potential. So klärten wir weiter ab, was für ein Thema sich am besten eignet. Es zeigten sich Optimierungsmöglichkeiten in den Bereichen der Mobilität, des Abfalls und der Beleuchtung.

Nach langem Abwägen fiel unser Entscheid auf die Arbeit mit Licht.

2.1 Projektdefinition und -Zielsetzung:

Es tauchten viele Ideen zum Stromsparen mit Licht auf, doch wir entschieden uns das Problem an der Wurzel zu packen und nicht den Stromverbrauch zu reduzieren, sondern gar keinen Strom mehr zu beziehen und eine alternative erneuerbare Stromquelle zu nutzen. Konkret spiegelt sich so unsere Projektzielsetzung wider, eine Möglichkeit auszuarbeiten, um mit Fitnessgeräten Strom zur Beleuchtung zu produzieren.

3 Projektplanung

Die Ziele unseres Projekts waren von Anfang an klar. Wir wollen mit einem simplen, aber effektiven Prinzip eigenen Strom produzieren, oder bestimme Verluste (z.B. Wärmeverluste) so umwandeln, dass man sie wiederverwenden kann. Mit unserem erstellten Konzept haben wir erhofft, die komplette Beleuchtung eines Fitnesscenters durch selbstproduzierten Strom zu betreiben.

Da die Zeit für die Planung des Projekts recht knapp war, haben wir oft auch improvisiert. In den wenigen Wochen, die wir zur Verfügung hatten, mussten wir doch einige Arbeitsschritte bewältigen, was auch nicht immer leicht war, da auch der Druck, vor allem gegen Ende des Projekts, immer mehr zunahm.

Als erstes musste selbstverständlich ein Konzept erstellt werden, welches als Grundlage dienen kann. Als wir uns dann nach mehreren heftigen Diskussionen und ein paar Rückmeldungen von Lehrpersonen der TBZ auf ein Konzept fixiert haben, ging es endlich in die detailliertere Planung.

Dazu gehörte die Berechnung von Stromkosten, welche gespart werden könnten, sowie auch von den erzeugbaren Leistungen etc. Ebenfalls in diesem Arbeitsschritt mussten wir bestimmte Produkte definieren, welche schlussendlich für die Planung verwendet werden sollten.

Auch dies war eine Herausforderung. Immer wieder gab es Unstimmigkeiten im Team und da die Produktauswahl so enorm war, haben wir auch da nicht gerade wenig Zeit investieren müssen, um überhaupt mal ein passendes Fabrikat zu finden. Und dann fehlte natürlich noch die Dokumentation.

Wir waren froh, dass wir während des ganzen Projekts auf professionelle Unterstützung zählen konnten. Dazu gehörten neben den Lehren der Berufsschule auch die Lehrbetriebe und diverse andere Elektrounternehmen, welche uns vor allem technische Informationen lieferten.

Uns war von Anfang an klar, dass es dazu kommen könnte, dass wir unser gesamtes Projekt nochmal umstrukturieren müssen, da das erstellte Konzept gar nicht umsetzbar ist. Zudem wussten wir zu Beginn des Projekts nicht genau, welcher Arbeitsschritt wie viel Zeit in Anspruch nehmen würde, was dann dazu führte, dass die Zeit am Ende knapp wurde.

Da dies persönliche Probleme waren, konnte uns da niemand gross weiterhelfen.

Da wir in der Planung auf einer gewissen Basis aufbauen wollten, brauchten wir einen Partner, welchen wir als Grundlage verwenden konnten. Durch ein paar Insider tips sind wir da auf die ASVZ (Akademischer Sportverband Zürich) gestossen.

Da es sich bei unserem Projekt um eine Planung handelt, sind nicht direkte Kosten angefallen. Falls es in Zukunft tatsächlich zu einer Umsetzung kommen sollte, muss abgeklärt werden, wer für welche Kosten aufkommen wird.

3.1 Die wichtigsten Meilensteine

<i>Was</i>	<i>Termin</i>
Genaue Konzepterstellung	07.12.2016
Produktdefinition	fortlaufend
Alle Berechnungen	11.01.2017
Dokumentation	01.02.2017
Partnersuche	04.11.2017

3.2 Detaillierter Aufgabenplan

<i>Was</i>	<i>Arbeitsaufwand</i>	<i>Wer</i>	<i>Bis wann</i>
Erarbeitung des Konzepts	3h	alle	07.12.2016
Auswahl von Leuchten	1h	J. Fürst	10.12.2016
Auswahl von anderen Elektrokomponenten	2.5h	S. Meier	18.01.2017
Abklärungen Partner ASVZ	1h	J. Widmer	18.01.2017
Strom-, und Leistungsberechnungen	1.5h	N. Egger	18.01.2017
Dokumentation erstellen	5h	alle	01.02.2017

4 Konkrete Umsetzung

Wir haben uns schnell in die Richtung der Stromerzeugung bewegt. Stromerzeugung aus Menschenkraft. Da Fitnesscenter überall in der Schweiz und auch international boomen,

hatten wir die Idee, dass man doch die Kraft, die ein Mensch da einsetzt, auch ganz einfach zur Stromproduktion verwenden kann. So muss kein oder nicht mehr so viel Strom von unserem nationalen Stromnetz bezogen werden und die von den Fitnessbesuchern investierte Energie verpufft nicht einfach in ein paar Schweißstropfen.

Mit der verwendeten Energie wollten wir die gesamte, oder mindestens einen Teil der Beleuchtung von den Centern speisen.

Doch welches Fitnessgerät eignet sich am besten zur Stromproduktion? Natürlich die Hometrainer und Spinning-Geräte. Auf diese haben wir dann auch unseren Fokus gelegt.

Mit den Lehrbetrieben und weiteren Fachpersonen konnte so ein mehr oder weniger funktionierendes Konzept erarbeitet werden, welches uns dann als Planungsgrundlage diente.

Da es nicht einfach, ist eine Planung zu machen ohne einen Bezugspunkt, haben wir mal bei diversen Fitnesscentern angefragt, ob ein Interesse für Zusammenarbeit bestehe. Die ASVZ (Akademischer Sportverband Zürich) hat da Interesse gezeigt.

Somit hatten wir auch schon einen Interessenten an Bord, was uns wieder ein wenig Aufschwung gab.

Die Produktdefinitionen haben uns Kopfzerbrechen bereitet. Die Auswahl war gigantisch, was es für uns nicht einfach machte, das richtige Produkt zu wählen. Die Leuchte musste als Erstes entschieden werden, da diese für jegliche Berechnungen Grundlage war. Wir mussten diverse Produkte von verschiedenen Herstellern vergleichen, bis wir dann das passende Fabrikat gefunden hatten. Ab diesem Zeitpunkt hatten wir auf die Kosten der Einzelteile keinen Wert mehr gelegt, da es uns mehr um die Effizienz der gewählten Produkte ging.

Nun kamen noch alle anderen Einzelteile wie Dynamos, Wechselrichter und Batterien auf die Liste der zu definierenden Produkte. Auch hier waren wieder viele Diskussionen im Gange, da jedes Produkt seine Vor- und seine Nachteile mit sich brachte. Aber auch diesen Arbeitsschritt haben wir dann erledigt.

Was fehlte noch? Natürlich die Berechnungen. Wir mussten ausrechnen, wie viel Strom denn jährlich eingespart werden kann, wie viel Strom überhaupt produziert werden kann etc. Dies nahm vor allem viel Zeit in Anspruch, da wir ein funktionierendes Schema erstellen mussten, wie denn die ganze Schaltung überhaupt aufgebaut ist. Mehr dazu aber in Punkt Nummer 5.

Und zu guter Letzt war noch die Dokumentation an der Reihe, welche trotz gerechter Aufteilung im Team einige Zeit in Anspruch nahm.

5 Berechnung

Wir wissen, dass wir im Raum für die Beleuchtung sechs Leuchten benötigen. 1 Leuchte benötigt 32 Watt, somit haben alle sechs zusammen 192 Watt.

Alle der sechs Leuchten benötigen 230 Volt Wechselstrom (230V AC)

Der Strom, den wir benötigen, wird gerechnet aus der elektrischen Leistung und der elektrischen Spannung.

Die Stromstärke beträgt somit 0.835 Ampère. Das heisst, die Leuchten benötigen einen Leiterquerschnitt von 1.5mm².

Da die Batterien aber nur zusammen 12 Volt Gleichstrom liefern (12V DC), benötigen wir einen "12V DC zu 230V AC Wechselrichter.

Wir haben 15-mal ein Batteriepaket, welches aus je zwei in Serie geschalteten Batterien besteht.

Bei in Serie angeschlossenen Batterien wird die Spannung summiert und die Kapazität bleibt gleich. Das heisst, wir haben das zweier Seriekpaket 15mal parallel angeschlossen. Parallel wird die Kapazität summiert, und die Spannung bleibt gleich.

Somit ist die Gesamtspannung pro Batteriepaket 12 Volt und die gesamte el. Leistung pro Paket 144 Watt.

Das heisst maximal können alle Batteriepakete, wenn sie voll ausgelastet sind 160 Watt el. Leistung von sich geben.

Bei den 192 Watt welche wir benötigen, wird jedes Batteriepaket mit 12.8 Watt belastet.

Der Strom, der gesamthaft bei 192 Watt fliesst bei 12 Volt DC, ist 16 Ampère, was einen Leiterquerschnitt von 2,5mm² benötigt.

6 Auswertung der Projektarbeit

6.1 Rückblick

Im Grossen und Ganzen haben wir unsere gesteckten Ziele erreicht. Das spiegelt sich auch darin wieder, wie wir unser Projekt durchführen konnten und erfolgreich ein Konzept erstellt haben.

Zwischenzeitlich stellten sich uns Hindernisse in den Weg, welche unter anderem darin bestanden, dass wir lange auf Antwortmails warten mussten oder wir nur wenig in der Gruppe gemeinsam arbeiten konnten.

Während des Projekts war es sehr hilfreich auf die kompetenten Inputs unserer Lehrerschaft zurückgreifen zu können. Zudem wurden wir von unseren Lehrbetrieben fachlich unterstützt.

Auf das ganze Projekt gesehen sind wir in allen Punkten mit uns zufrieden. Wir konnten meistens das erreichen was wir uns vorgenommen hatten, andernfalls haben wir Rückstände schnell wieder eingeholt.

6.2 Erkenntnisse

Nach wie vor scheitern viele gute Ideen an der Finanzierung, wegen z.B des tiefen Strompreises.

Aus diesem Grund ist auch unser Projekt eine reine Planung.

Auch in diesem Projekt ist wieder aufgefallen, dass eine gute Terminplanung von grosser Wichtigkeit ist. Da auch hier die Zeit begrenzt ist, muss man sich an die Termine halten können, da sonst alles in Rückstand gerät. Dies ist auch in unserem Alltag als Elektroplaner wichtig.

6.3 Perspektiven

Eine Umsetzung des Projekts steht noch in den Sternen. Es ist aber gut möglich, dass das Projekt (vielleicht auch im kleineren Rahmen) früher oder später umgesetzt wird. Mit der ASVZ an unserer Seite haben wir immerhin schon einen Partner, der sich für unser Konzept interessiert. Das grösste Problem bei einer Umsetzung werden die anfallenden Kosten sein.

7 Anhang

Berechnungen (Handskizze)

Prinzipschema

Produktdatenblätter

Beispielbilder unserer Leuchte

$$6 \text{ Leuchten an je } 32\text{W} \Rightarrow P_{\text{Lg}} = P_{\text{L}} \cdot n = 32\text{W} \cdot 6 = \underline{\underline{192\text{W}}}$$

Die Leuchten brauchen 230V AC Spannung

Der Zuleitungsstrom wird bestimmt durch die Spannung und der Leistung.

$$\downarrow$$
$$P_{\text{Lg}} = U_{\text{L}} \cdot I_{\text{L}} \Rightarrow I_{\text{L}} = \frac{P_{\text{Lg}}}{U_{\text{L}}} = \frac{192\text{W}}{230\text{V}} = \underline{\underline{0,835\text{A}}}$$

Ein Batteriepaket, aus jeweils zwei in serie geschalteten 6V Batterien, kann 199W abgeben

$$U_{\text{Bg}} = U_{\text{b}} + U_{\text{b}} = 6\text{V} + 6\text{V} = \underline{\underline{12\text{V}}}$$

$$P_{\text{b}} = C \cdot U = 12\text{Ah} \cdot 12\text{V} = \underline{\underline{144\text{Wh}}}$$

Dieses Paket haben wir 15 mal.

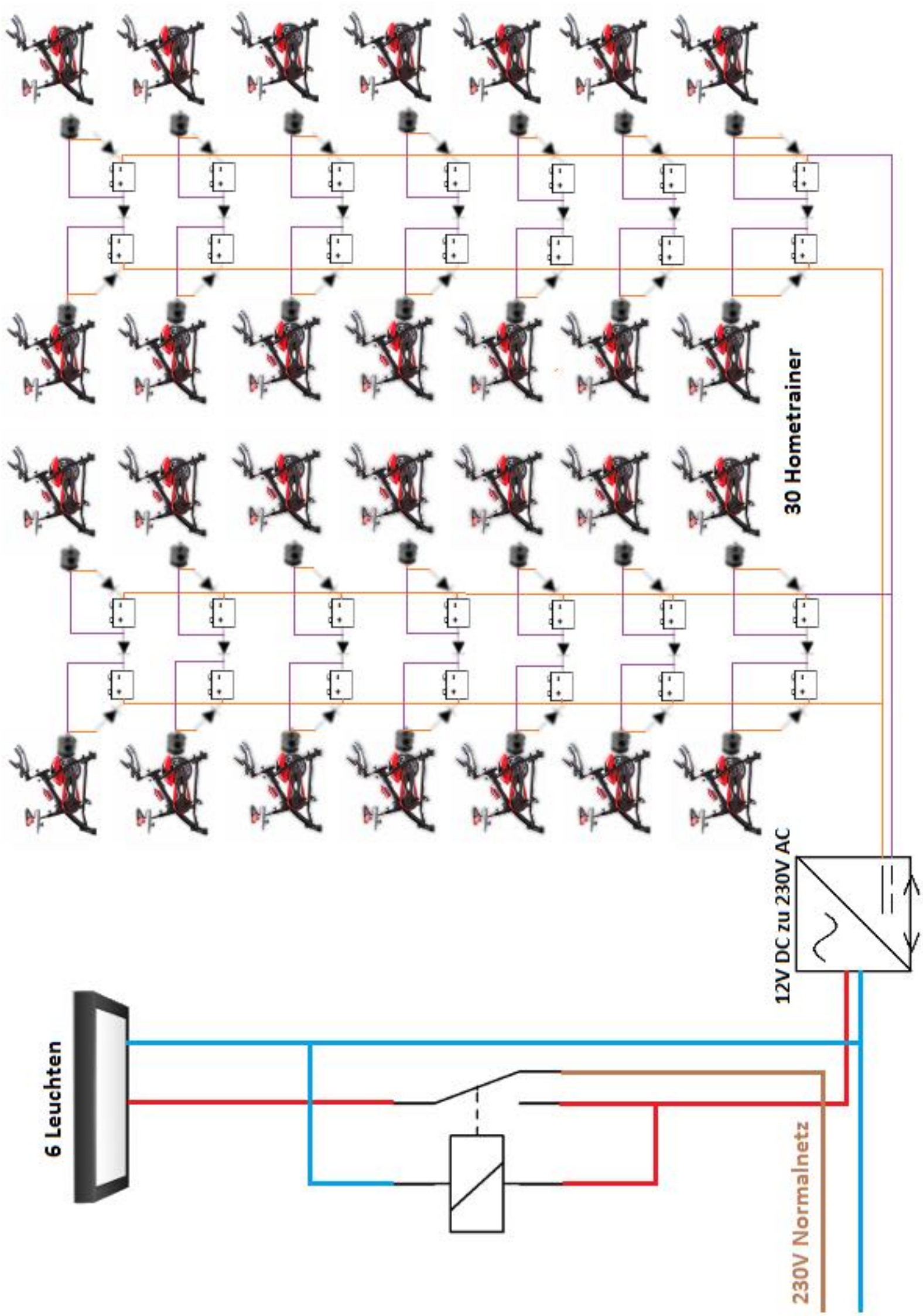
$$P_{\text{Bg}} = P_{\text{b}} \cdot n = 144\text{Wh} \cdot 15 = \underline{\underline{2160\text{Wh}}}$$

Benötigt werden davon aber nur 192W für die Beleuchtung.

$$P_{\text{bL}} = \frac{P_{\text{Lg}}}{n} = \frac{192\text{W}}{15} = \underline{\underline{12,8\text{W}}} \text{ pro Batteriepaket}$$

Der Strom bei 12V DC und 192W ist wie folgt.

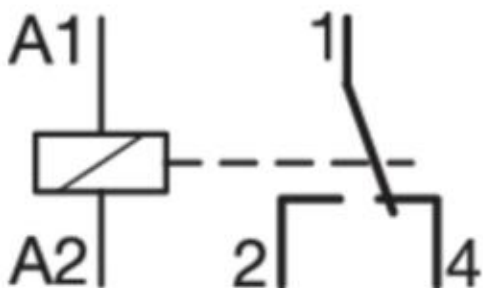
$$I_{\text{DC}} = \frac{P_{\text{Lg}}}{U_{\text{Bg}}} = \frac{192\text{W}}{12\text{V}} = \underline{\underline{16\text{A}}}$$





Interface Relais 1W 230V

EN146



Technische Merkmale

Nennstrom	5 A
Bemessungsbetriebsspannung Ue	250 V
Frequenz	50/60 Hz
Isolationsspannung	250 V
Anzahl Module	1
Betriebstemperatur	-10 bis 50 °C
Lagerungstemperatur	-40 bis 80 °C
Anschlussart	Schraubtechnik
Anschlussquerschnitt bei flexiblem Leiter	0,5 - 4mm ²
Anschlussquerschnitt bei starrem Leiter	1 - 6mm ²
Gesamtverlustleistung unter Nennstrom	2 W
Höhe installiertes Produkt	85 mm
Breite installiertes Produkt	17,5 mm

Suchen

Gratis Versand!
Tiefstpreisgarantie

Über 400'000 Kunden
100 Tage Umtauschrecht

Bis 18 Uhr bestellt,
morgen geliefert!

SPORT & FREIZEIT

HAUSHALT & WOHNEN

GARTEN

HEIMWERKER

BABY & KLEINKIND

HEIMTIERBEDARF

MASSAGE & WELLNESS

zurück

Sie sind hier: [Home](#) » [Heimwerker](#) » [Elektrowerkzeug](#)

Spannungswandler Wechselrichter 2000 W



Sie sparen **51.40%**

statt UVP* 329.00

CHF 159.90

Inkl. ges. MwSt. 8% inkl. Versandkosten

Ar

Verfügbarkeit: **Sofort**

1 IN DEN WARENK

[Beschreibung](#) [Bewertungen](#)

SPANNUNGSWANDLER MIT USB-ANSCHLUSS:

- Modifizierter Sinus-Spannungswandler
- Wandelt Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC) um
- Ideal für Haushaltsgeräte, Arbeiten im Freien, Reisen oder Notstromsituation
- Schutzsystem bei Überlastung, Eingangsspannung, Kurzschluss oder Überstrom
- Softstart-Technologie für schonendes Einschalten
- Alarmfunktion bei niedriger Eingangsspannung
- Inkl. Kabel
- Farbe gem. Abbildung

Technische Daten:

- Nennleistung: 2000 W
- Spitzenleistung: 4000 W
- Ausgangsspannung: 230V / AC \pm 5%
- Ausgangsfrequenz: 50 \pm 2 Hz
- Eingangsspannung: 12V / DC (10,5-15,5V / DC)
- Ausgangswellenform: Modifizierte Sinuswelle
- Überlastungsschutz: ca. 105% ~110% der Nennnutzlast
- Ausgangssteckdose: 3-pin AC
- Niederspannungs-Alarm: 11.5V \pm 0.3V DC
- Gewicht: ca. 4.4 kg
- Abmessung: ca. 26 x 22.5 x 8 cm (LxBxH)

Angaben zur Umgebung:

- Arbeitstemperatur: 0 °C - 40 °C
- Lagerungstemperatur: -20 °C - 55 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: 0% - 85% (nicht kondensierend)

Kunden, die diesen Artikel gekauft haben, kauften auch



Ladekabel 1m iPhone / iPad / iPod

statt UVP* 14.90
CHF **3.15**



Powerbank silber

statt UVP* 34.90
CHF **14.90**



Ladekabel für iPhone 4/4S schwarz

statt UVP* 12.90
CHF **2.75**



Ledertasche für iPad Air 2

statt UVP* 34.90
CHF **9.50**



Schraubenzieher Magnetizer Demagnetizer

statt UVP* 8.90
CHF **2.90**



Getriebe Motor

statt UVP* 14.90
CHF **1.90**

Produktinformation Belviso C1 600 CDP LED3900nw ET 01

TOC: 6066140



Leuchtentyp

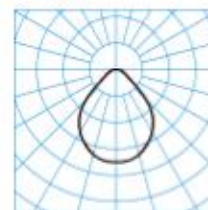
LED-Einbauleuchte mit mikroprismatischer Abdeckung CDP. Mit umlaufender, planer Lichtrahmung.

Anwendungsbereiche

Für innovative und repräsentative Beleuchtung bzw. Ergänzungsbeleuchtung in Verkaufsräumen, Foyers, Fluren, Bürobereichen, Konferenzräumen, Hotels, Gaststätten und Wohnbereichen.

Montagearten

Universell einsetzbar in gesägte Einbauöffnungen und in Systemdecken mit verdeckten oder sichtbaren Tragschienen. Einbau in Systemdecken mit asymmetrischen, verdeckten Tragschienen auf Anfrage. Für Systemmaß 600 mm x 600 mm. Deckenausschnitt 580 x 580 mm.



Datei TX036628
UGR I = 17.4
UGR q = 17.3

c0-c180
c90-c270



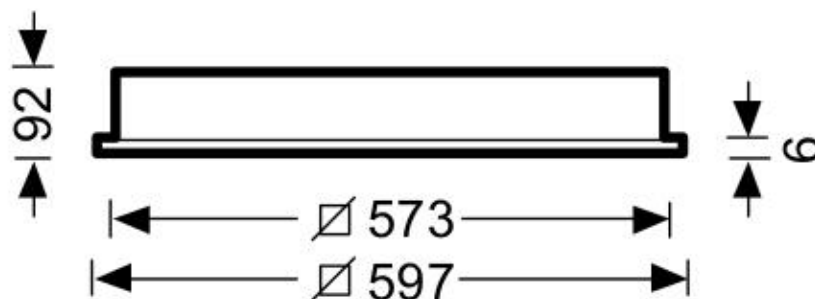
Farbe	weiß (...01)
Gewicht	7,6 kg
Schutzklasse	I
Glühdrahtfestigkeit	650 °C
Schlagfestigkeit	0,2 J
Schutzart	IP20
DIN 5040	A50
η_{LB}	1,00

Optisches System

Mit hocheffizienter Mikroprismatik CDP. Direkt strahlend. Bildschirmgerecht gemäß EN 12464-1. Vollkommen harmonische Lichtwirkung durch gleichmäßig ausgeleuchteten Lichtaustritt.

LED-System

Leuchtenlichtstrom 3900 lm, Anschlussleistung 32 W, Lichtausbeute der Leuchte 122 lm/W. Lichtfarbe neutralweiß, Farbtemperatur 4000 K, Farbwiedergabeindex $R_a > 80$. Lebensdauer $L_{80}(t_q 25 °C) = 70.000$ h, Lebensdauer $L_{85}(t_q 25 °C) = 50.000$ h.



Leuchtenkörper

Leuchtenkörper Stahlblech, Farbe weiß, lösungsmittelfrei pulverlackiert. Maße (L x B): 597 mm x 597 mm, Leuchtenhöhe 92 mm. Zulässige Umgebungstemperatur (t_a): -20 °C - +25 °C.

Elektrische Ausführung

Mit elektronischem Betriebsgerät, schaltbar.

Ausschreibungstext

LED-Einbauleuchte mit mikroprismatischer Abdeckung CDP. Mit umlaufender, planer Lichtrahmung. Universell einsetzbar in gesägte Einbauöffnungen und in Systemdecken mit verdeckten oder sichtbaren Tragschienen. Einbau in Systemdecken mit asymmetrischen, verdeckten Tragschienen auf Anfrage. Für Systemmaß 600 mm x 600 mm. Deckenausschnitt 580 x 580 mm. Mit hocheffizienter Mikroprismatik CDP. Direkt strahlend. Bildschirmgerecht gemäß EN 12464-1. Leuchtenlichtstrom 3900 lm, Anschlussleistung 32 W, Lichtausbeute der Leuchte 122 lm/W. Lichtfarbe neutralweiß, Farbtemperatur 4000 K, Farbwiedergabeindex $R_a > 80$. Lebensdauer $L_{80}(t_q 25 °C) = 70.000$ h, Lebensdauer $L_{85}(t_q 25 °C) = 50.000$ h. Leuchtenkörper Stahlblech, Farbe weiß, lösungsmittelfrei pulverlackiert. Maße (L x B): 597 mm x 597 mm, Leuchtenhöhe 92 mm. Zulässige Umgebungstemperatur (t_a): -20 °C - +25 °C. Schutzklasse I, Schutzart IP20, Schlagfestigkeit IK02/0,2 J, Glühdrahtfestigkeit 650 °C. Mit elektronischem Betriebsgerät, schaltbar.

Lieferbares Zubehör

TOC: Artikel
5676300 Livity ZBB

Products - Dynamos

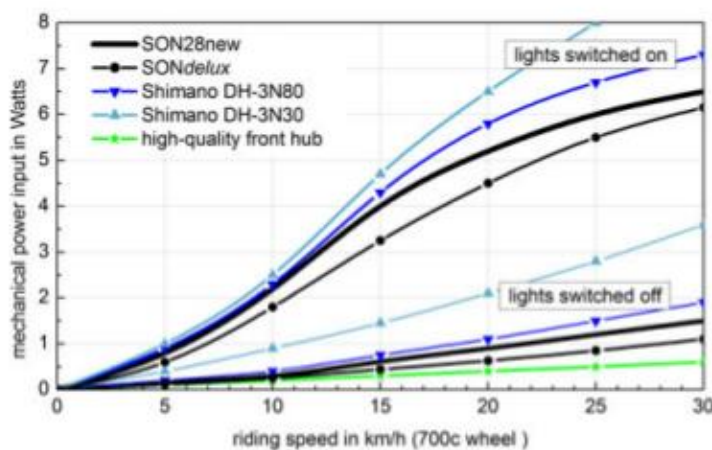
SONdelux

Petite and Lightweight

SONdelux is the first hub dynamo with a generator specifically designed for modern LED lights (such as *Edelux* and B&M Cyo).

Other than halogen lamps, LEDs are highly effective even at low power, i.e. when run below the nominal power/ its rated capacity. This is the reason why dynamos no longer need to be built in a way for them to reach full power at the lowest possible speed. Therefore, SONdelux is smaller and lighter than a hub dynamo for halogen lighting (SON 28).

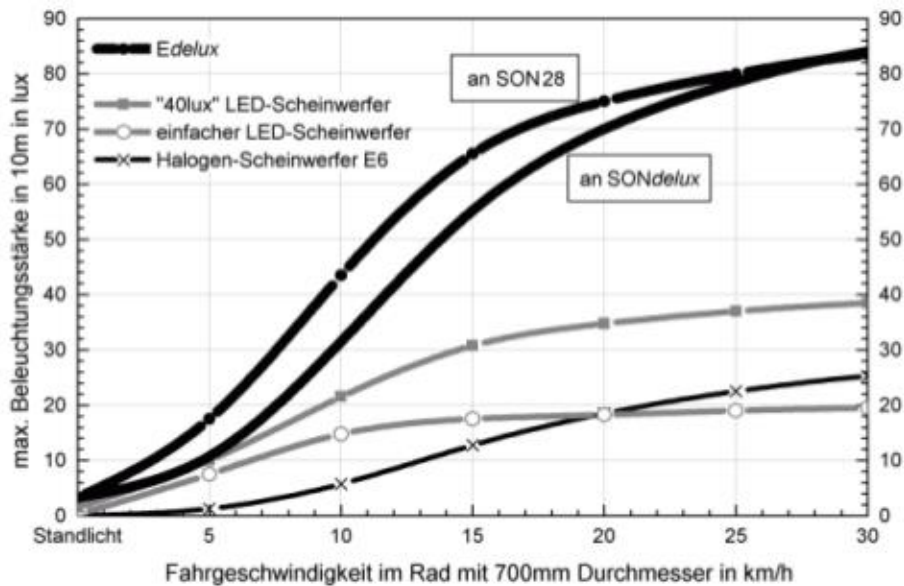
No-load power input drops by about 30 - 35% compared to SON 28. But SONdelux equals SON 28 concerning durability and outstanding quality.



With lights switched on SONdelux cuts down 1 Watt of driving power.

Nevertheless, at high speed *Edelux* reaches more than 80 lux. Even at 10 km/h *Edelux* gives more light than any other high

quality halogen headlight at full speed.



Technical Data

Electric Power:	6V / 3W according to German government's road traffic regulations (StVZO)
German Mark of Conformity:	--- K 687 for 16"-28" (400-716 mm) in combination with Ede lux
Efficiency:	65% at 15 km/h in 700c-wheel
No-Load Power Input:	0,4 W at 15 km/h in 700c-wheel
Magnets:	neodym iron boron, 26 poles
Connection:	4,8 mm flat spades, 2-pin, to connect without ground connection (special design without connectors)
Axle:	hollow axle ø10 mm aluminium 7075 T6
Axle Ends:	stainless steel
Bearings:	deep groove ball bearing 629-2RSH (SKF)
Hub Shell:	aluminium 6082 T6
Colors:	silver polished, anodized black or red
Sealing:	alloy dust shields, rubber lip seals and pressure compensation system
Spoke Drillings:	20, 24, 28, 32, 36 (radial lacing permitted)
Weight:	390 g (without skewer)
Warranty:	5 years

SONdelux disc

Disc Mount:	Center Lock, rotor mounting system licensed by Shimano (adaptor for 6 bolt rotor IS 2000 available)
Spoke Drillings:	32
Weight:	395 g (without skewer)

Accessories

Cap for SONdelux Center Lock disc

Center Lock Adaptor for 6-bolt rotor (IS 2000)



The VSF eV (registered society) board for certification not only certifies excellent quality and functionality of products, but also evaluates sustainable production of manufacturers, corporate culture and service orientation (for example long-term availability of spare parts). Thus [VSF. all-ride](#) certified bicycle components are all top-quality products - proved and tested in practice.

[Fact Sheets and Assembly Instructions \(PDF\)](#)

[Range of Products valid until 30 September 2017 \(Prices for Germany\)](#)



Akkumulator Yuasa NP 12-6 6V DC 12 AH

Angeschaut am 31.01.2017

Direktlink zum Produkt: www.elektro-material.ch/shop/c/V-1004/p/VA-181374

Produktinformation

EM-Nr.: V 1004
 E-Nr.: 953873130
 Warengruppe: 4475
 VEG inkl./exkl.MWST pro Einh.
 Brutto CHF 0.11 Netto CHF 0.10
 Kataloge: Installation ELDAS 2016 / 2017
 Kapitel 16, Seite 003, Zeile 20

(BP) Bruttopreis: -

Akku Yuasa NP 12-6 Novitronic, Gehäuse ABS, wartungsfrei, ventilreguliert, schnell ladbar, zyklisch oder Dauerbetrieb, Lebensdauer 3...5 Jahre, T -15°...+50°C, Anschluss Faston 6,3



Der Listenpreis zuzüglich der in dieser Auszeichnung angegebenen Rabatt ergibt den Aktionspreis. Auf diesem erhalten Sie zusätzlich Ihren individuellen Warengruppen-Rabatt.



Das Neu-Symbol vermittelt Ihnen, welche Produkte wir neu im Sortiment führen.



Dieses Piktogramm kennzeichnet LED-Leuchten und -Leuchtmittel.



Dieses Label markiert ein energieeffizientes Produkt.



Dieses Label markiert energieeffiziente Produkte unserer Partner, die unsere Stromeffizienz-Initiative EM eco ein unterstützen.



Diese aus dem GST-Katalog bekannten Symbole zeigen an, ob die Systeme keine fundierten Kenntnisse (S) oder Programmkenntnisse (E) erfordern.

Merkmale

Gruppe: Akku

Nennspannung	6 V
Kapazität	12000 mAh
sonstige Bezeichnung	sonstige
Größenbezeichnung	sonstige
Ausführung	Blei
Länge	151 mm
Breite	50 mm
Höhe inkl. Pole	97.5 mm
trocken	nein
geschlossen (versiegelt)	nein
Akkupack	nein
Einsatz im Ex-Bereich	nein
Kunststoffgehäuse	ja
geeignet für Schnellladung	ja
Traktionsbatterie	nein
Gewicht	2060 g

Herstellerinfos

Herstellername Yuasa
 Hersteller-Artikelnummer NP 12-6

Zubehör

EM-Nr. Beschreibung	E-Nr. Lief.Art.Nr	WG	(BP) Bruttopreis
 V 1020 Batterieverbinder Yuasa flex. ø3,5mm Länge 175mm BSV 4.8mm (BP) 3.24 / 1.0 Stk	953950000 2280-BSVF6/7/10 / 211865	4475	(BP) 3.24 / 1.0 Stk
 V 1021 Batterieverbinder Yuasa flex. ø5mm Länge 185mm BSV 6.3mm (BP) 0.00 / 1.0 Stk	953950001 2281-BSVF7L/12 / 211866	4475	(BP) 0.00 / 1.0 Stk

Varianten

EM-Nr. Beschreibung	E-Nr. Lief.Art.Nr	WG	(BP) Bruttopreis
------------------------	----------------------	----	------------------

	V 1010 Akkumulator Yuasa NP 12-12 12V DC 12 AH (BP) 59.92 / 1.0 Stk	953873160 NP 12-12	4475	(BP) 59.92 / 1.0 Stk
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	------	----------------------

myclimate Energie- und Klimawerkstatt



myclimate Energie- und Klimawerkstatt

