

### **Testverfahren:**

Das Testverfahren auf welchem der Vergleich basiert, wurde standardisiert am Pukshofer Akku Testsystem unter gleichen Bedingungen durchgeführt.

Dazu wurde das System neu kalibriert und für alle Test Akkus gleich eingestellt. So wurde die Abschaltspannung auf 67V gesetzt welche auch der Segway im Gebrauch nutzt. Dies ermöglicht reale Ergebnisse zu erzielen und alle Test Akkus wirklich vergleichen zu können.

Im Vergleich beziehen wir uns schwerpunktmäßig auf die messbaren Werte, unsere Erfahrungen welche wir bei den Praxistests sammeln konnten oder welche Eigenschaften sich über längere Zeitabschnitte gezeigt haben, beschreiben wir kurz im Freitext haben jedoch keinen Einfluss auf die Vergleichstabelle.

Getestet wurden nur Li Ion Akkus ab BJ 2016 (gebraucht) und Neue Akkus der jeweiligen Serie oder Bauart.

### **Was hat sich getan im Segway Akku Bereich?**

Sehr lange hat sich in diesem Segment leider so gut wie nichts getan.

Die original Segway Akkus in der Li Ion Version welche es ab 2006 gab haben sich bis 2019 so gut wie nicht verändert. Die Revisionsnummern auf den Akkus zeigen, dass es kleine Veränderungen gab, die jedoch weniger mit der Leistung oder der Performance des Akkus zu tun hatten, sondern wohl eher mit wechselnden Zellenherstellern, Fertigungen bzw. Produktionsserien.

Man wunderte sich vielleicht weshalb trotz voranschreitender Innovationen im Batteriebereich, immer stärkeren und leistungsfähigeren Akkus für E-Bikes für die Segway PT's keine Verbesserungen gab.

Dies liegt mit daran, dass der Segway Markt sehr klein ist und Zellen für Akkus Massenware. Um günstig produziert zu werden sind erhebliche Stückzahlen notwendig. Hinzu kommt, dass der Segway bauartbedingt nicht irgendwelche Akku Zellen nutzen kann, sondern die Zellen spezielle für den Segway notwendige Eigenschaften erfüllen müssen.

Besonders die Leistungserhaltung betreffend. Ein Beispiel: Ein E - Bike das sich nicht selbst ausbalancieren muss, kann problemlos Akkuzellen nutzen, deren Leistung gleichmäßig abfällt. Ein Segway muss aus Sicherheitsgründen ständig eine hohe Leistung der Zellen abrufen können. Das E - Bike kann bei niedrigem Akkustand immer noch vollumfänglich benutzt werden, lediglich die Unterstützung des Motors lassen von der Leistung her nach. Dies wäre beim Segway so nicht möglich bzw. nur möglich bei hoher Risikobereitschaft und Akzeptanz potenzieller Sturzgefahr. Daher sind spezielle Zellen für den Segway Akku notwendig. Diese müssen während des Gebrauchs die Spannung lange auf hohem Niveau halten und sich nicht wie z.B. beim E- Bike Akku stetig mit der Entleerung des Akkus im Betrieb verringern.

Für derartige Zellen in dieser Leistungsgruppe gibt es sonst kaum Einsatzbereiche. Dies macht es schwer geeignete Zellen auf dem weltweiten Markt zu finden. Die meisten Hersteller haben die Produktionen derartiger Zellen leider abgelehnt oder mangels ausreichender Nachfrage und dadurch verbundenen hohen Kosten wieder eingestellt. Zusätzlich ist eine lange Lagerung von Akkuzellen ungünstig und auch das zwischenzeitliche Laden in kalter Umgebung ist schädlich für die Zellen. Wir hoffen dass diese Hintergründe es auch dem Endverbraucher etwas näher bringen weshalb das Thema Segway Akkus kein leichtes ist und die Akkus einen relativ hohen Preis haben. Alleine nur schon wegen der Zellenproblematik für die Akkus.

Im folgenden aufgeführten Test - Bericht werden folgende Akkus Verglichen:

1. Neuer original Segway Akku BJ 2019 Rev. AJ
2. Gebrauchter original Segway Akku BJ 2016 Rev. AJ (2 Jahre im Einsatz ca. 1500km genutzt)
3. Rebuild Akku PTPro mit original Lishen Zellen, gebrauchtes Gehäuse, original BMS
4. Neuer 11,4AH original Segway Akku BJ 2019 Rev. AA Y Serie erhältlich ab 2020
5. Ultra High Cap Akku von einem Experten Verbund der Segway Schrauber, gebrauchtes Gehäuse, Samsung High Cap Zellen, eigenes BMS

## Preis- Leistung Bewertung(Stand 02/2020):

www.ptpro.de

Um Akkus bezüglich Preis und Leistung vergleichen zu können, wurde der Anschaffungspreis (UVP brutto) durch die Reichweite pro Ladung am Testsystem berechnet, wodurch der Wert „Preis pro Kilometer Reichweite“ ermittelt wurde. Mit diesem Wert können die Akkus untereinander trotz unterschiedlicher Kapazitäten verglichen werden.

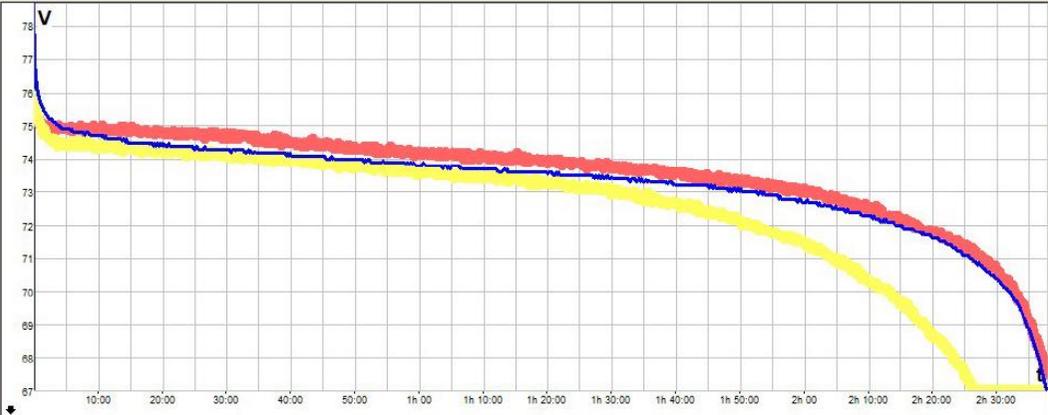
Nr.	Bezeichnung:	UVP brutto:	Reichweite in km:	Preis brutto pro km Reichweite.	Platzierung:
1	Neuer original Segway Akku BJ 2019 Rev. AJ	1416,00€	40km pro Ladung	35,40€ P/L schlecht	5
2	Gebrauchter original Segway Akku BJ 2016 Rev. AJ	950,00€	38km pro Ladung	25,00€ P/L (sehr gut)	2
3	Rebuild Akku PTPro mit original Lishen Zellen	1099,00€	45km pro Ladung	24,42€ P/L super	1
4	Neuer 11,4AH original Segway Akku Rev. AA Y-Serie	1654,10€	55km pro Ladung	30,07€ P/L ok	4
5	Ultra High Cap Akku von Verb. Segway Schrauber	2082,50€	83km pro Ladung	25,09€ P/L sehr gut	3

Nr.	Bezeichnung:	UVP brutto:	Nutzb. Kapazität:	Preis brutto pro km Reichweite.	Platzierung:
1	Neuer original Segway Akku BJ 2019 Rev. AJ	1416,00€	5,4 Ah	262,22€ P/Ah schlecht	5
2	Gebrauchter original Segway Akku BJ 2016 Rev. AJ	950,00€	5,3 Ah	179,25€ P/Ah gut	2
3	Rebuild Akku PTPro mit original Lishen Zellen	1099,00€	6,2Ah	177,26€ P/Ah super	1
4	Neuer 11,4AH original Segway Akku Rev. AA Y-Serie	1654,10€	7,47 Ah	221,43€ P/Ah Ok	4
5	Ultra High Cap Akku von Verb. Segway Schrauber	2082,50€	11,4 Ah	182,68€ P/Ah sehr gut	3

Die Rechnung Preis durch nutzbare Kapazität in Ah ist wohl die aussagekräftigste Vergleichsrechnung.

- Den zweiten Platz des gebrauchten Akkus, gilt es zu relativieren, da die Langlebigkeit durch den Gebrauch hier keine Berücksichtigung findet. Dieser Akku fällt ebenfalls etwas aus dem Raster da sonst nur neue Akkus bzw. neue Zellen in den Akkus zum Vergleich standen.
- Der dritte Platz der Ultra High Cap privat Akkus gilt es ebenfalls zu relativieren. Der Anschaffungspreis dieser Akkus liegt bei 1750,-€ je st. Dadurch dass diese Akkus nur von Privat an Privat verkauft werden somit rechnerisch aus brutto netto wird, wurde der Anschaffungspreis von 1750,-€ zum Vergleich um 19% MwSt. auf 2082,50€ angehoben damit diese fair den anderen Akkus gegenüber vergleichbar sind. (Relativierter Preis: 1750,-€ privat Preis / 83km pro Ladung = 21,08€ damit wären die UHC Akkus die absoluten Gewinner)
- Hinweis allgemein: Die Preise beziehen sich auf den aktuellen Zeitpunkt, (Dez. 2019 / Jan 2020) Marktschwankungen oder Preisänderungen könnten diese Preis Leistungs-Berechnung selbstverständlich verändern. Auch Rabatte für Tourpartner und Händler sind nicht berücksichtigt.



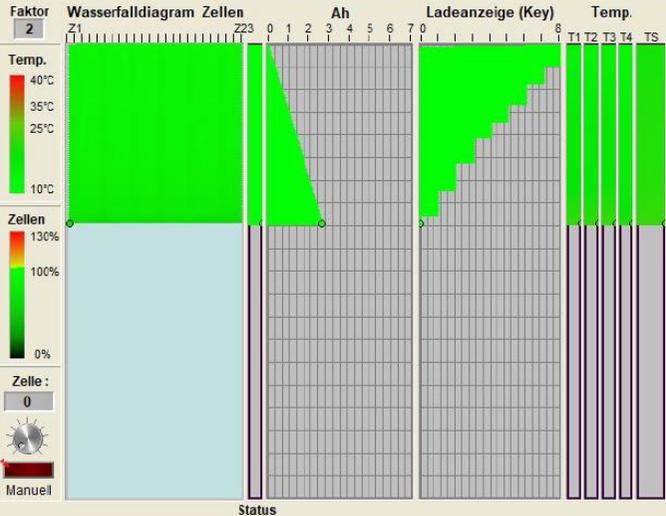




## Akku Leistungstest

V2.30beta by pukshofer.com

**Drucken**



Faktor 2  
 Wasserfalldiagramm Zellen Z23 0 1 2 3 4 5 6 7 0  
 Ladeanzeige (Key) 8 T1 T2 T3 T4 TS  
 Temp. 40°C, 35°C, 25°C, 10°C  
 Zellen 130%, 100%, 0%  
 Zelle: 0  
 Manuel

Akku Seriennummer: C07191900032 Rev.: AJ Akku Baujahr: 2019  
 Kunde: PTPro  
 Tester: PTPro  
 Zeit: 19:24:06 Datum: 16.12.2019



Z1 Z3 Z7 Z11 Z15 Z19 Z23  
 +4V  
 +3,5V  
 +2V  
 Fehler

### Akku Kapazität

# 5,40 Ah

= 393 Wh

Bezogen auf einen Akku mit 5,2Ah entspricht das: **104 %**

Entspricht einer Reichweite von:

Segway i2 **40 km**

Segway x2 **20 km**

Die km Angaben richten sich nach den Standardwerten der Firma Segway Inc. Bezogen auf folgende Vorgaben:  
 I2: Reifendruck 1,03Bar = 38km Reichweite  
 X2: Reifendruck 0,275Bar = 19km Reichweite  
 Diese Angaben sind aber nur Richtwerte und können sich z.B. durch Temperaturänderungen, Reifendruck und Gewicht ändern.  
 Die Reichweite richtet sich immer nach dem schlechteren der beiden Akkus!

**Hersteller:**  
Segway Inc.  
Lishen Zellen

**Nenn-Kapazität:**  
5,8 Ah

**nutzbare-Kapazität:**  
5,4 Ah

**Hersteller Angabe 100% bei Ah:**  
5,2 Ah

**Leistung %:**  
104%

**Theoretisch Fahrzeit h / min:**  
ca.2h 45min

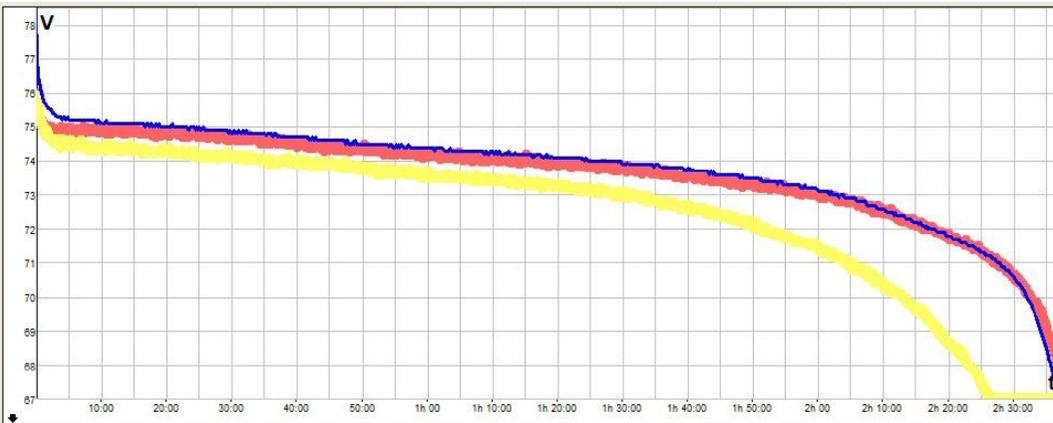
**Theoretisch Reichweite i2 km:**  
40km

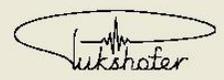
**UVP brutto: (netto):**  
1416,00€  
(1189,92€)

**Info:**  
Diff. zu Nennkapazität -0,4Ah

**Fazit: Zuverlässiger, haltbarer Akku, Preislich relativ teuer, mittelmäßige Verarbeitungsqualität jedoch absolut ausreichend.**



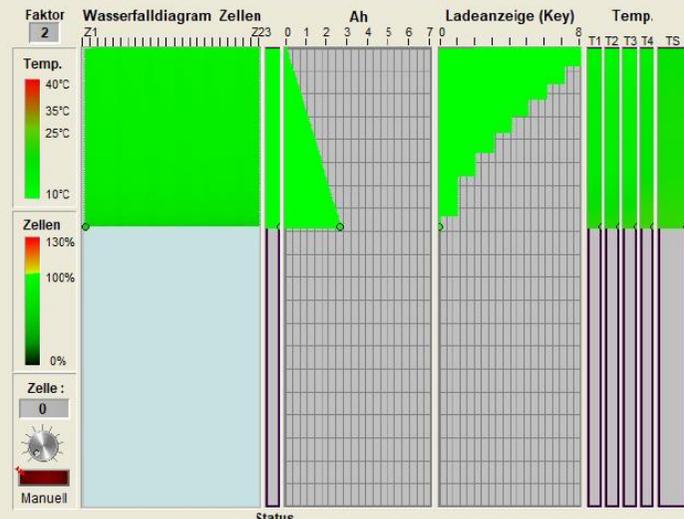




## Akku Leistungstest

V2.30beta by pukshofer.com

Drucken



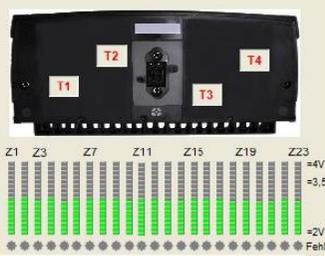
Referenzakku 5,6Ah  
Referenzakku 5,2Ah

Akku Seriennummer: C10121600043 Rev.: AJ Akku Baujahr 2016

Kunde: PT Pro

Tester: PT Pro

Zeit: 17:30:34 Datum: 16.12.2019



### Akku Kapazität

5,24 Ah

= 386 Wh

Bezogen auf einen Akku mit 5,2Ah entspricht das: **101 %**

Entspricht einer Reichweite von:

Segway i2 **38 km**

Segway x2 **18 km**

Die km Angaben richten sich nach den Standardwerten der Firma Segway Inc. Bezogen auf folgende Vorgaben:  
 I2 : Reifendruck 1,03Bar = 38km Reichweite  
 X2: Reifendruck 0,275Bar = 19km Reichweite  
 Diese Angaben sind aber nur Richtwerte und können sich z.B. durch Temperaturänderungen, Reifendruck und Gewicht ändern.  
 Die Reichweite richtet sich immer nach dem schlechteren der beiden Akkus!

Valence® Technology Li-ion  
**SEGWAY®** 20967-00001 73.6 VDC  
 23IFR19/66-4 5.2 Ah  
 382.7 Wh

RECYCLE OR DISPOSE OF IN ACCORDANCE WITH ENVIRONMENTAL REGULATIONS. DO NOT PLACE IN FIRE OR INCINERATE.  
 For information contact Segway® at 1-866-4SEGWAY or visit our website at www.segway.com

RECYCLER OU À METTRE AU REBUT EN CONFORMITE AVEC TOUS LES REGLEMENTS ENVIRONNEMENT AUX APPLICABLES. NE PAS INCINERER OU METTRE AU FEU.

Contacter Segway® au 1-866-4SEGWAY, ou visiter le site internet à www.segway.com

Made in China

Hersteller:	Nenn-Kapazität	nutzbare-Kapazität	Hersteller Angabe 100% bei Ah	Leistung %	Theoretisch Fahrzeit h / min	Theoretisch Reichweite i2 km	UVP brutto: (netto):	Info:
Segway Inc. Lishen Zellen	5,8 Ah	5,3 Ah	5,2 Ah	101%	ca.2h 35min	38km	950,00€ (798,32€)	Diff. zu Nennkapazität -0,5Ah

**Fazit:** Zuverlässiger, haltbarer Akku, Preislich relativ teuer, mittelgute Verarbeitungsqualität jedoch absolut ausreichend was auch im Vergleich nach zwei Jahren Gebrauch und der noch vorhandenen Leistung gut ersichtlich ist.

**Test Akku Nr. 3** Segway original Akku Gehäuse, original Lishen Zellen-Rebuild Akku von PT Pro (neuer Zellenblock verbaut) (Art. Nr. 80608)

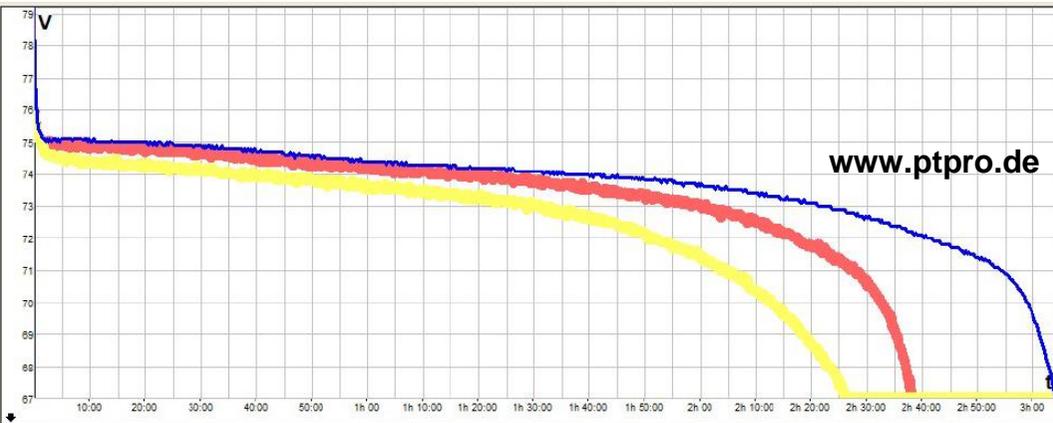


**SEGWAY®** Valence® Technology LI-Ion  
 20967-00001 73.6 VDC  
 231FR19/66-4 5.2 Ah  
 382.7 Wh

RECYCLE OR DISPOSE OF IN ACCORDANCE WITH ENVIRONMENTAL REGULATIONS. DO NOT PLACE IN FIRE OR INCINERATE.  
 For information contact Segway® at 1-866-4SEGWAY or visit our website at www.segway.com

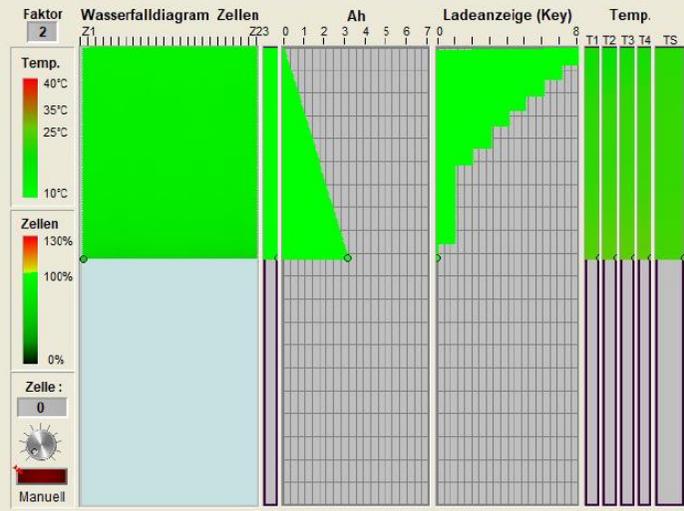
RECYCLER OU À METTRE AU REBUT EN CONFORMITE AVEC TOUS LES REGLEMENTS ENVIRONNEMENT AUX APPLICABLES. NE PAS INCINERER OU METTRE AU FEU.  
 Contacter Segway® au 1-866-4SEGWAY, ou visiter le site internet à www.segway.com

Made in China

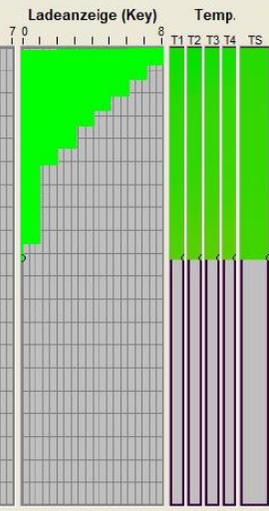


www.ptpro.de

**Wasserfalldiagramm Zellen**



**Ladeanzeige (Key)**



**Status**

**Akku Seriennummer:** C1112190177  
**Rev.:** LS2  
**Akku Baujahr:** 2019

**Kunde:** PTPro

**Tester:** PTPro

**Zeit:** 17:47:05  
**Datum:** 16.12.2019





## Akku Leistungstest

v2.00beta by lukshoter.com

Drucken

## Akku Kapazität

6,14 Ah

= 452 Wh

Bezogen auf einen Akku mit 5,2Ah entspricht das: **118 %**

Entspricht einer Reichweite von:

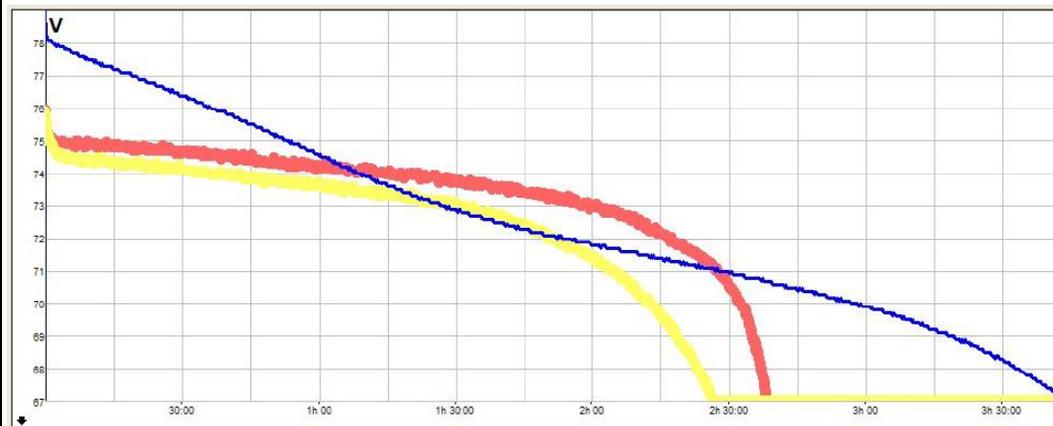
Segway i2 **45 km**

Segway x2 **21 km**

Die km Angaben richten sich nach den Standardwerten der Firma Segway Inc. Bezogen auf folgende Vorgaben:  
 i2 : Reifendruck 1,03Bar = 38km Reichweite  
 X2: Reifendruck 0,275Bar = 19km Reichweite  
 Diese Angaben sind aber nur Richtwerte und können sich z.B. durch Temperaturänderungen, Reifendruck und Gewicht ändern.  
 Die Reichweite richtet sich immer nach dem schlechteren der beiden Akkus!

Hersteller:	Nenn-Kapazität	nutzbare-Kapazität	Hersteller Angabe	Leistung %	Theoretisch Fahrzeit h / min	Theoretisch Reichweite i2 km	UVP brutto: (netto):	Info:
Segway Inc. Lishen Zellen PTPro	6,4 Ah	6,2 Ah	100% bei Ah 5,2 Ah	118%	ca.3h 05min	45km	1099,00€ (923,53€)	Diff. zu Nennkapazität -0,2Ah

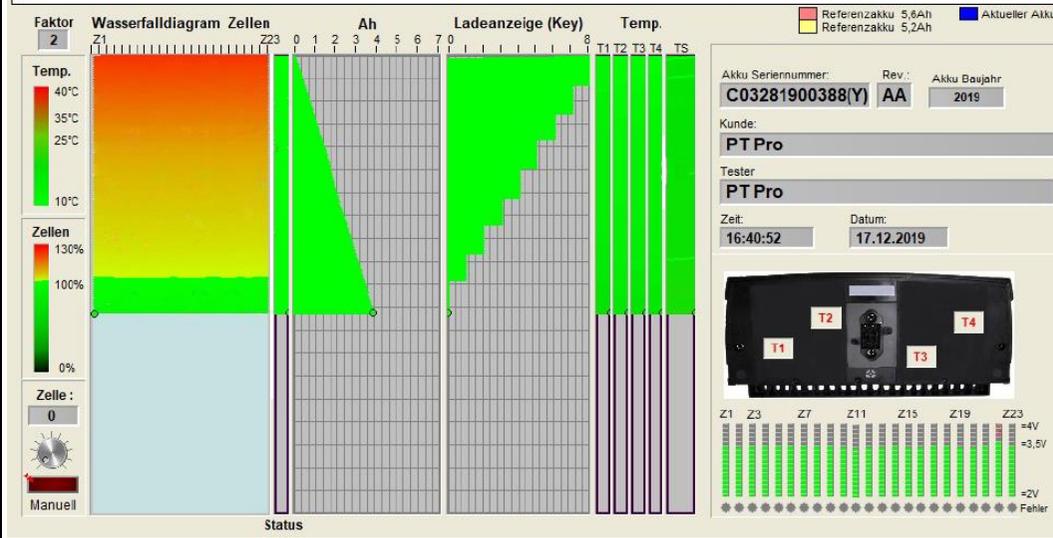
**Fazit:** Zuverlässiger, haltbarer Akku, Preislich im Vergleich günstig, gute Verarbeitungsqualität, ganz frische originale Lishen Zellen der neuesten Generation und etwas mehr Leistung als die älteren Lishen Zellen des Original Segway Inc. Akkus, original BMS Board, haltbare und gute und preisgünstige Lösung.



## Akku Leistungstest

v2.30beta by lukshofer.com

Drucken



Akku Seriennummer: C03281900388(Y) Rev.: AA Akku Baujahr: 2019  
 Kunde: PTPro  
 Tester: PTPro  
 Zeit: 16:40:52 Datum: 17.12.2019

## Akku Kapazität

**7,47 Ah**  
 = 542 Wh

Bezogen auf einen Akku mit 5,2Ah entspricht das: **144 %**

Entspricht einer Reichweite von:  
 Segway i2 **55 km**  
 Segway x2 **26 km**  
 Die km Angaben richten sich nach den Standardwerten der Firma Segway Inc. Bezogen auf folgende Vorgaben:  
 i2: Reifendruck 1,03Bar = 38km Reichweite  
 X2: Reifendruck 0,275Bar = 19km Reichweite  
 Diese Angaben sind aber nur Richtwerte und können sich z.B. durch Temperaturänderungen, Reifendruck und Gewicht ändern. Die Reichweite richtet sich immer nach dem schlechteren der beiden Akkus!

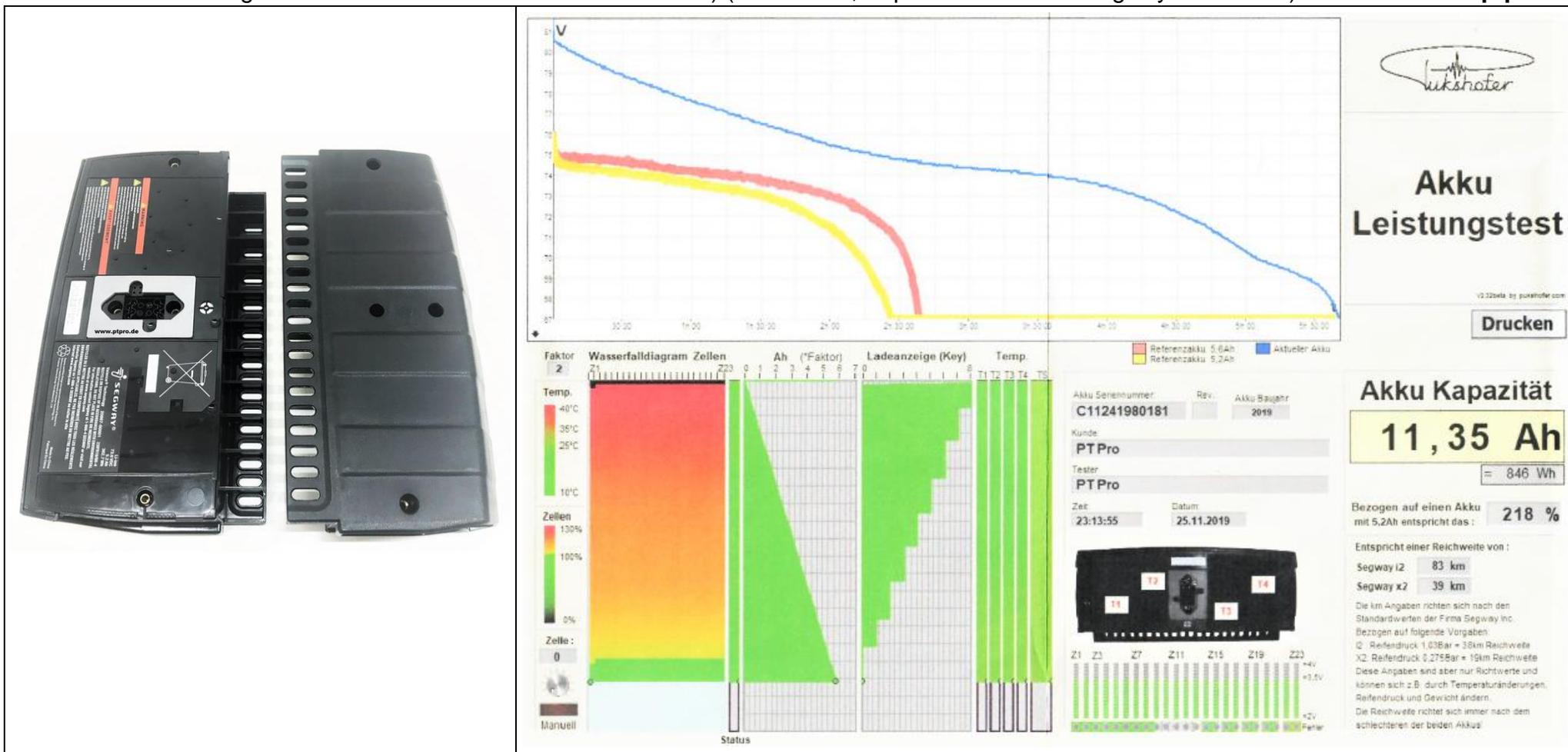
Hersteller:	Nenn-Kapazität	nutzbare-Kapazität	Hersteller Angabe max.	Leistung %	Theoretisch Fahrzeit h / min	Theoretisch Reichweite i2 km	UVP brutto: (netto):	Info:
Segway Inc.	11,4 Ah	7,47 Ah	<b>11,4 max</b>	144%	ca.3h 44min	55km	1654,10€ (1390,00€)	Diff. zu Nennkapazität -3,93 Ah

**Fazit:** Preislich im Vergleich mittel bis eher teuer, sehr gute Verarbeitungsqualität, Zellen die eigentlich nicht zum Segway passen daher schlechter Wirkungsgrad, gute gesteigerte Reichweite, leider ist viel Kapazität ungenutzt.

**Test Akku Nr. 5**

Segway original Akku Gehäuse, Ultra High Cap Samsung Zellen (neuer Zellenblock mit Samsung UHC Zellen verbaut, eigenes BMS Board für extreme Reichweiten) (Art. Nr. XX, Experten Team der Segway Schrauber)

[www.ptpro.de](http://www.ptpro.de)



Hersteller:	Nenn-Kapazität	nutzbare-Kapazität	Hersteller Angabe 100% bei Ah	Leistung %	Theoretisch Fahrzeit h / min	Theoretisch Reichweite i2 km	UVP brutto: (netto):	Info:
Segway Inc. Samsung Z. SW Schrauber	13 Ah	11,4 Ah	11,35 Ah	218%	ca.5h 42min	83km	2082,50€ (1750,00€)	Diff. zu Nennkapazität -1,8Ah

**Fazit:** sehr aufwendig produzierter Akku mit hervorragenden speziellen HC Zellen welche extreme Reichweite ermöglichen, eigens entwickeltes BMS Board damit der Segway diese Leistung ausschöpfen kann. Leider nicht offiziell erhältlich und nur als Privatkauf zu beziehen.