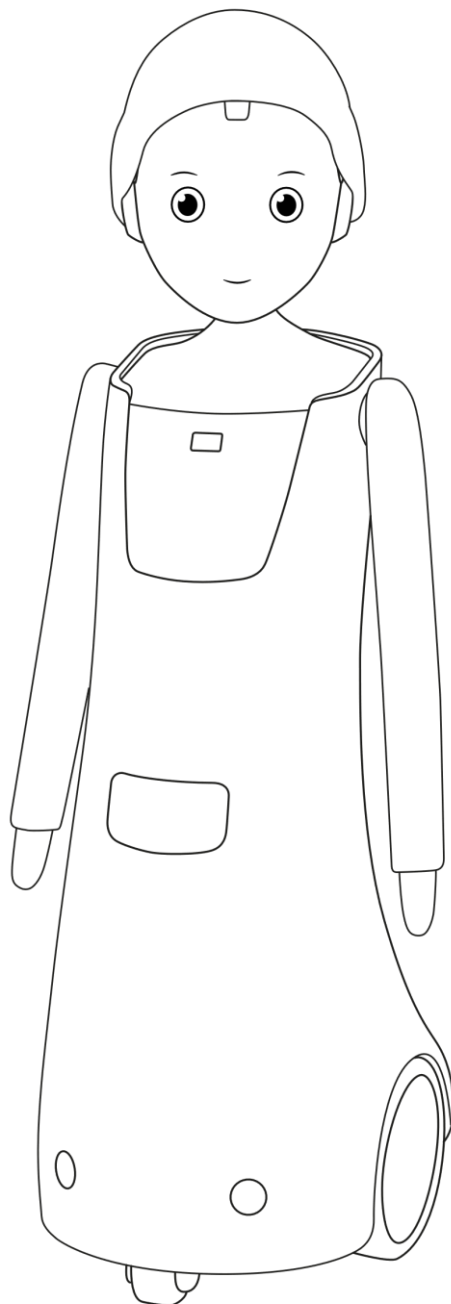


# navel

Betriebsanleitung



Deutsch

Version  
2026-02-12

### Änderungshistorie

Version vom	Änderungen	Autor	Status
2025-02-21	Initiale Version	PS	Freigegeben
2025-09-18	Hinweise bez. Datenschutz gemäß AVV und Handreichung zum AVV ergänzt	AV	Freigegeben
2025-10-14	Fahrfunktion: How-To und Sicherheitshinweise erstellt; Rollenbeschreibung Pate und Begleiter ergänzt; Mützengröße aufgenommen	AV	Freigegeben
2026-02-12	Ergänzung Softwarekomponenten und Hardwarekomponenten	CT	Freigegeben

**navel robotics GmbH**  
Agnes-Pockels-Bogen 1  
80992 Munich, Germany  
[www.navelrobotics.com](http://www.navelrobotics.com)  
[support@navelrobotics.com](mailto:support@navelrobotics.com)



[www.navelrobotics.com/manuals](http://www.navelrobotics.com/manuals)

# Informationen

Lesen Sie bitte vor der Verwendung des sozialen Roboters **Navel** diese Anleitung sorgfältig durch. Bewahren Sie dieses Dokument nach dem Lesen auf. Die neueste Version dieses Dokuments finden Sie online unter: [www.navelrobotics.com/manuals](http://www.navelrobotics.com/manuals).

Bei **Navel** handelt es sich um einen Roboter, der sich selbstständig bewegen kann. Der Roboter darf nur unter Beaufsichtigung eingeschaltet sein. Die Personen, die **Navel** bedienen, müssen gewährleisten, dass die Sicherheitsrichtlinien im Kapitel „Sicherheitsinformationen“ befolgt werden.

BEI NICHTBEACHTUNG BESTEHT DIE GEFAHR VON UNFÄLLEN UND VERLETZUNGEN UND DIE GEWÄHRLEISTUNG KANN ERLÖSCHEN.



## Inhalt

Sicherheitsinformationen .....	4
Produktbeschreibung .....	9
Auspacken .....	11
Erste Inbetriebnahme .....	12
Netzwerkverbindung .....	13
LAN .....	13
WLAN .....	13
Bedienung .....	15
Bedienknopf .....	15
LED Anzeigen .....	15
Laden des Akkus .....	16
Fahren .....	16
Kameras .....	16
Mikrofone .....	16
Sprachausgabe .....	16
Lautstärke .....	16
Arme .....	17
Mütze .....	17
Tragen .....	17
Aufbewahren .....	17
Konfiguration .....	17
Service-Modus .....	17
Interaktion mit Navel Care .....	18
Sprachdialog mit Navel .....	18
Einstellungen zu Gesprächsinhalten .....	18
Gedächtnis von Navel .....	18
Nutzerdatenmanagement .....	19
Mögliche Interaktionen und Dialoge .....	19
Navel außerhalb des Dialoges .....	19
Identifizierung .....	19
Gesichtserkennung .....	19
Fahrfunktion .....	20
Betriebsarten von Navel Research .....	21
Störungsbeseitigung .....	22
Wartung .....	24
Updates .....	24
Reinigung .....	24
Entsorgung .....	25
EU-Konformitätserklärung Navel Care .....	26
EU-Konformitätserklärung Navel Research .....	27
Softwarekomponenten .....	28
Hardwarekomponenten .....	28
Technische Daten .....	29
Kontaktinformationen des Herstellers .....	30
Notizen .....	30



# Sicherheitsinformationen

## Allgemeines

WARNUNG! Öffnen Sie **Navel** nicht! In **Navel** sind bewegliche und stromführende Teile. Nichtbeachtung wie Öffnen und Manipulation von **Navel** kann zu Tod oder schwersten Verletzungen führen. Es erlischt jegliche Garantie und Gewährleistung. **Navel** darf nur von autorisierten Personen geöffnet werden.

Sollten Sie fehlende oder beschädigte Teile an **Navel** erkennen oder Rauch, Geruch oder ungewöhnliche Geräusche bemerken, stoppen Sie umgehend den Gebrauch von **Navel**, schalten Sie ihn aus und kontaktieren Sie den navel robotics Support.

## Fahren im Begleitbetrieb

Wenn die Fahrfunktion im Control Studio aktiviert wird, kann **Navel** fahren. Sie müssen allerdings auf ihn aufpassen!

Seine Umgebungssensoren sind noch nicht vollständig ausgereift und erkennen möglicherweise Abgründe (z.B. Treppen, Tische und Podeste) oder sicherheitsrelevante Objekte (Gehhilfen oder Kleintiere) noch nicht zuverlässig. Daher darf **Navel** nur unter ständiger Aufsicht durch ausgewiesenes Personal (Pate/Begleiter) betrieben werden.

Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal von **Navel** (Pate/Begleiter) in den Sicherheitsmaßnahmen unterwiesen ist. Die Safety Checklist steht als PDF im Control Studio sowie [\[>>hier<<\]](#) zum Download bereit.

Bitte beachten Sie vor dem Start, dass keine der unten genannten Gefahren vorliegen. Personen in der direkten Umgebung müssen über die Anwesenheit, den Betrieb und die Funktionen von **Navel** informiert werden. So kann ein sicherer Betrieb gewährleistet werden:



### Aufsichtspflicht

Lassen Sie **Navel** niemals unbeaufsichtigt.



### Absturzgefahr

Betreiben Sie **Navel** nicht in der Nähe von Treppen, Rampen oder Abgründen. Verwenden Sie ihn nicht auf Tischen oder Podesten.



### Umfallgefahr

Stellen Sie sicher, dass der Boden fest, trocken und eben ist. **Navel** darf nicht auf Glasflächen oder Hochflorteppichen fahren. Über Türschwellen, Spalte und Teppichkanten könnte er stolpern.



### Eingeschränktes Sichtfeld

**Navel** erkennt Gegenstände direkt vor sich (unter etwa 5 cm Abstand) möglicherweise nicht. Sein Sichtfeld ist nach vorne begrenzt.



### Kollisionsgefahr

Stellen Sie sicher, dass sich keine Haustiere, Babys oder sicherheitsrelevante Objekte (z.B. Gehhilfen) in **Navels** Umfeld befinden.



### Sturzgefahr vulnerabler Personen!

Klären Sie Personen in **Navels** Umgebung über die Fahrfunktion auf – und erinnern Sie fortlaufend daran. Achten Sie darauf, dass sich niemand auf **Navel** abstützt, über ihn stolpert oder sich durch seine Bewegung erschreckt.

## Kabelmanagement

Stellen Sie sicher, dass Lade- und Netzwerkstecker von **Navel** vor jeder Fahrt abgesteckt sind.

## Standort und Umgebung

**Navel** darf nur im Innenbereich verwendet werden.

Die Umgebung muss trocken sein. Die Luftfeuchtigkeit muss unter 80% liegen.

Der Boden muss auf flach, eben, fest und sauber sein.

**Navel** ist für eine Umgebungstemperatur von 0°C bis 30°C entwickelt und darf nicht außerhalb dieses Temperaturbereiches betrieben werden.

**Navel** darf nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen oder in der Nähe von brennbaren Gasen oder Dämpfen betrieben werden.

## Anforderungen an Bedienpersonen (Pate/Begleiter) und Endanwender<sup>1</sup>

**Navel** darf nur unter Aufsicht der Bedienperson betrieben werden. Die Rollen und Verantwortlichkeiten unterscheiden sich wie folgt:

Paten:

- Hauptansprechpartner von navel robotics
- Bedienperson von **Navel** (z.B. Einschalten, Laden, Reinigen oder Konfigurieren)
- Administratoren im Control Studio und befugt, neue Funktionen freizuschalten
- Müssen mit den Funktionen von **Navel** vertraut sein
- Müssen mit den Sicherheitsrichtlinien vertraut sein
- Stellen vor jeder Nutzung von **Navel** sicher, dass keine Gefahren in der Umgebung vorliegen (siehe Safety Checklist; PDF zum Download [[>>hier<<](#)])
- Verantwortlich für die Einweisung der Begleiter. Eine einmalige Unterweisung sowie regelmäßige Erinnerungen werden empfohlen.

Begleiter:

- Bedienperson von **Navel** (z.B. Einschalten, Laden, Reinigen, aber nicht konfigurieren)
- Benötigen eine Unterweisung des Paten
- Müssen mit den Funktionen von **Navel** vertraut sein
- Müssen mit den Sicherheitsrichtlinien vertraut sein
- Stellen vor jeder Nutzung von Navel sicher, dass keine Gefahren in der Umgebung vorliegen (siehe Safety Checklist; PDF zum Download [[>>hier<<](#)])

Endanwender:

- Personen, die mit **Navel** z.B. per Dialog interagieren (z.B. Pflegeheimbewohner, Patienten, Kinder, etc.)
- Benötigen eine Unterweisung des Paten oder des Begleiters, insbesondere hinsichtlich der Gefahrenhinweise

**Navel** darf nur durch geschultes Personal von navel robotics gewartet werden.

## Beaufsichtigung

**Navel** ist nicht für die Verwendung durch Kinder unter 14 Jahren oder Personen mit verminderten körperlichen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangelnder Erfahrung und Kenntnis bestimmt, ausgenommen:

<sup>1</sup> **Hinweis:** Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Dokument auf eine geschlechtergerechte Sprache verzichtet. Sämtliche personenbezogenen Bezeichnungen gelten im Sinne der Gleichbehandlung für alle Geschlechter.

- sie sind mindestens 14 Jahren alt und wurden in seinem sicheren Gebrauch unterwiesen und verstehen die damit verbundenen Gefahren.

ODER

- diese werden durch Bedienpersonen beaufsichtigt, d.h. durch eine Person, die für ihre Sicherheit verantwortlich ist und diese Anweisungen gelesen und verstanden hat.

Andere Personen müssen entsprechend beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie sicher mit **Navel** interagieren.

## Flüssigkeit

**Navel** ist nicht wasserdicht. Halten Sie jegliche Flüssigkeiten von **Navel** fern. **Navel** darf nicht mit Flüssigkeiten übergossen werden.

Falls dennoch Flüssigkeiten in **Navel** eingedrungen sein sollten, entfernen Sie gegebenenfalls das Ladekabel, schalten Sie **Navel** aus und kontaktieren den navel robotics Support.

## Mechanische Gefahren

**Navel** besitzt bewegliche Teile, die durch teils starke Motoren angetrieben werden.

VORSICHT! Halten Sie Ihre Haare oder Gegenstände nicht an oder in die Nähe von beweglichen Teilen von **Navel**. Es besteht die Gefahr, sich in beweglichen Teilen zu verfangen.

VORSICHT! Halten Sie im Betrieb Ihre Finger oder andere Körperteile nicht an oder in die Nähe der Bodenplatte, Räder, Arme oder Nacken von **Navel**. Es besteht Quetschgefahr. Sollten Körperteile im Gerät verfangen oder eingeklemmt sein, schalten Sie **Navel** unverzüglich aus. Falls Sie Ihre Hand zwischen den Armen und dem Körper eingeklemmt haben, können die Arme seitlich abgezogen werden. Motoren lassen sich im ausgeschalteten Zustand bewegen.

**Navel** kann beim Fortbewegen unter Umständen umfallen. Weil die Aufstandsfläche klein ist, besteht Kippgefahr beim Befahren von Rampen oder Überfahren von Hindernissen. Er darf nur auf ebenen sauberen Flächen betrieben werden.

WARNUNG! Stützen Sie sich niemals auf **Navel** auf.

WARNUNG! Transportieren Sie keine Gegenstände mit **Navel**.

Werfen Sie **Navel** nicht um.

**Navel** ist mit Sensoren zur Hinderniserkennung ausgestattet. Durch ungünstige Umgebungsbedingungen können diese Sensoren nicht ordnungsgemäß funktionieren und es kann zu Kontakt mit Hindernissen oder Lebewesen kommen.

WARNUNG! Insbesondere sturzgefährdete Personen müssen daher immer einen ausreichenden Sicherheitsabstand von 150cm wahren.

**Navel** ist mit Sensoren zur Abgrunderkennung ausgestattet. Es ist nicht ausgeschlossen, dass durch ungünstige Umgebungsbedingungen (Spalten, nicht tragfähiger Boden, Lichtquellen) ein relevanter Abgrund nicht erkannt wird. Bei Inbetriebnahme muss durch Hersteller oder Betreiber überprüft werden, ob das Produkt kritische Umgebungen erkennt und mit der weiteren Umgebung keine Schwierigkeiten hat.

WARNUNG! Betreiben Sie **Navel** nicht in der Nähe von Abgründen wie Treppen oder auf Tischen! Schalten Sie insbesondere **Navel** nicht in unmittelbarer Umgebung von Abgründen an!

**Navel** besitzt zum Tragen an der oberen Rückseite eine Ausbuchtung als Tragegriff.

VORSICHT! **Navel** darf nicht am Kopf, den Armen oder anderen Aussparungen (für Lidar) hochgehoben werden. Diese Teile sind nicht dafür gemacht, das Gewicht von **Navel** zu tragen und können versagen.

## Hitze

Innenliegende Teile wie Motoren, Batterien, Prozessoren können im Betrieb heiß werden und dürfen nicht angefasst werden.

Die Lüftungsschlitze an der Rückseite von **Navel** dürfen nicht abgedeckt oder anderweitig verschlossen werden.



WARNUNG! Aus dem Gehäuse tritt warme Abluft aus. Setzen Sie Körperteile dieser nicht über längere Zeit unmittelbar aus.

### Brandgefahr

In **Navel** befinden sich vier Lithium-Ionen-Batterien. Lithium-Ionen-Batterien sind brennbar. Beschädigen Sie nicht die Batterien und halten Sie Abstand zu beschädigten Batterien.

WARNUNG! Setzen Sie **Navel** nicht hoher Hitze oder hoher mechanischen Beanspruchung aus.

Das Gehäuse von **Navel** ist aus einem Kunststoff mit brand- und feuerhemmenden Eigenschaften.

Beim Brennen können Akkus platzen und einen Nebel verbreiten. Der Nebel ist entzündbar, giftig und ätzend.

WARNUNG! Eine Brandbekämpfung birgt ein großes Potenzial an Eigengefährdung! Es sind vorsorglich geeignete persönliche Schutzausrüstungen, wie z. B. Schutzhandschuhe, Gesichtsschutz einzusetzen. Rufen Sie die Feuerwehr und bringen Sie sich und andere Menschen aus der Gefahrenzone.

Starten Sie **Navel** nicht mehr nach einem Brand. Halten Sie Rücksprache mit dem navel robotics Support.

### Akkus

**Navel** besitzt vier Lithium-Ionen-Akkus. Es darf daher nicht mit Gegenständen in **Navel** hineingelangt werden. **Navel** darf nicht mit Flüssigkeiten übergossen oder in solche getaucht werden.

VORSICHT! Der Akku von **Navel** darf nur mit dem mitgelieferten Ladegerät geladen werden. Andernfalls kann es zu Beschädigungen oder Entzündung kommen.

Der Akku muss regelmäßig geladen werden und darf nicht längere Zeit ungeladen bleiben. Stellen Sie sicher, dass der Akku mindestens alle drei Monate oder, falls der Akkustand sehr niedrig ist, innerhalb einer Woche auf mindestens 80% geladen wird.

Der Akku darf nicht demontiert oder geöffnet werden. Bei kaputtem Akku darf **Navel** nicht betrieben werden. Wenn der Lithium-Ionen-Akku beschädigt ist oder leckt, wenden Sie sich bitte an den navel robotics Support.

Der Paketversand von Geräten mit Akkus ist je nach Anbieter reglementiert.

### Elektrizität

Nutzen Sie zum Laden der Akkus nur das mitgelieferte Ladegerät. Während des Ladens kann das Ladegerät sehr warm werden. Das Ladegerät können Sie in eine übliche 230 V Steckdose stecken. Beachten Sie dabei die üblichen Regeln beim sicheren Umgang mit Stromquellen.

Ziehen Sie das Ladegerät sofort aus der Steckdose und aus Navel, wenn:

- das Ladegerät oder das Kabel Anzeichen von Beschädigungen aufweist.
- Sie vermuten, dass das Ladegerät gewartet oder repariert werden muss.
- Sie das Ladegerät reinigen möchten.



### Laser

**Navel** besitzt zur Orientierung Lidar-Sensoren (einer vorne, einer hinten) und einen IR-Projektor an der 3D-Kamera.

VORSICHT! Auch wenn diese für den Betrieb mit Menschen erlaubt sind (Laserklasse 1), soll nicht direkt in die Laser geschaut werden.



## Elektromagnetische Strahlung

**Navel** erzeugt elektromagnetische Strahlungen.

In bestimmten Ländern, Gebäuden und Verkehrsmitteln wie zum Beispiel Flugzeugen kann die Nutzung bestimmter Funktechnologien oder Funkfrequenzen verboten sein. Stellen Sie sicher, dass die in Navel genutzten Technologien an Ihrem Einsatzort gestattet sind, bevor Sie ihn einschalten.

Hinweis: Befolgen Sie – insbesondere in Krankenhäusern, ambulanten Gesundheitszentren, Arztpraxen und anderen medizinischen Einrichtungen – Hinweise und Anweisungen autorisierter Personen zum Ausschalten von Funkgeräten, um Störungen empfindlicher medizinischer Geräte zu vermeiden.

VORSICHT! Informieren Sie sich bei Ihrem Arzt oder dem Hersteller Ihres Medizingeräts (Herzschrittmacher, Hörhilfe, Implantat mit elektronischer Steuerung, usw.), ob dieses mit der Nutzung von Navel störungsfrei funktioniert.

VORSICHT! Halten Sie gegebenenfalls den von Herstellern medizinischer Geräte empfohlenen Mindestabstand von 15 cm ein, um Störungen Ihres Medizingeräts zu vermeiden.

Nutzung in Ländern außerhalb der EU:

Bitte informieren Sie sich über örtliche Bestimmungen zu elektromagnetischer Strahlung.

## Dialoginhalte

**Navel** erzeugt den Dialog u.a. unter Zuhilfenahme von künstlicher Intelligenz. Die Dialoginhalte sind teilweise von der künstlichen Intelligenz frei erfunden und müssen nicht mit der Wirklichkeit übereinstimmen.

Navel hat keine zuverlässige Einschätzung für Vertraulichkeit. Teilen Sie keine vertraulichen oder geheimen Informationen mit Navel. Ein versehentliches Mithören und Speichern privater Informationen aus dem Umfeld – etwa von Personen, die mit im Raum sind – kann technisch nicht vollständig ausgeschlossen werden, ist aber gemäß der Dialoglogik äußerst unwahrscheinlich.

WARNUNG! Vertrauen Sie nicht den Dialoginhalten von **Navel** sondern bilden Sie sich selbst ein Urteil, bevor Sie weitere Handlungen unternehmen.



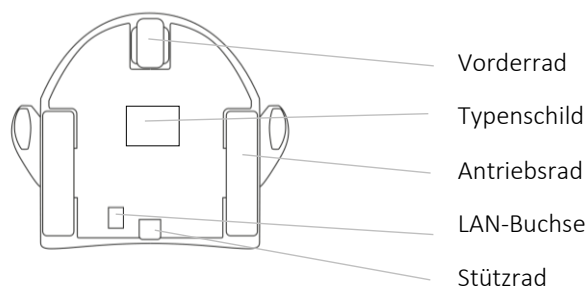
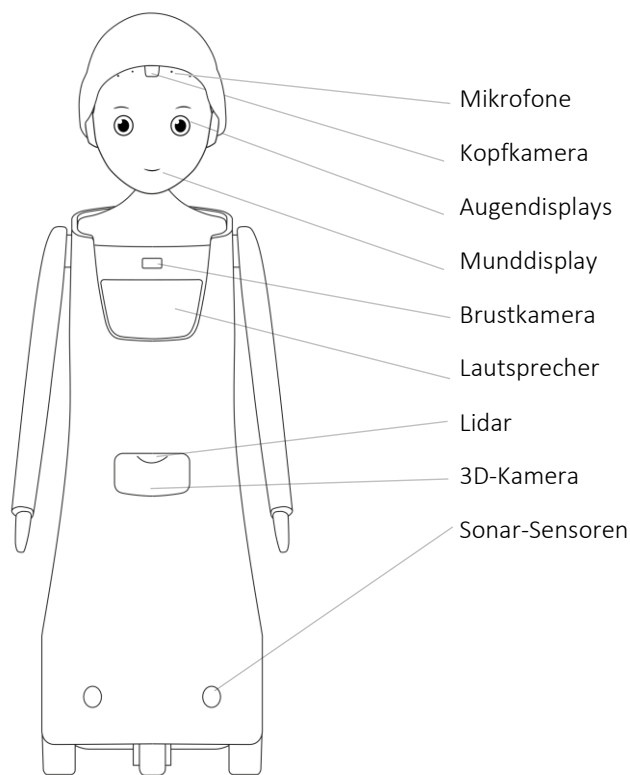
# Produktbeschreibung

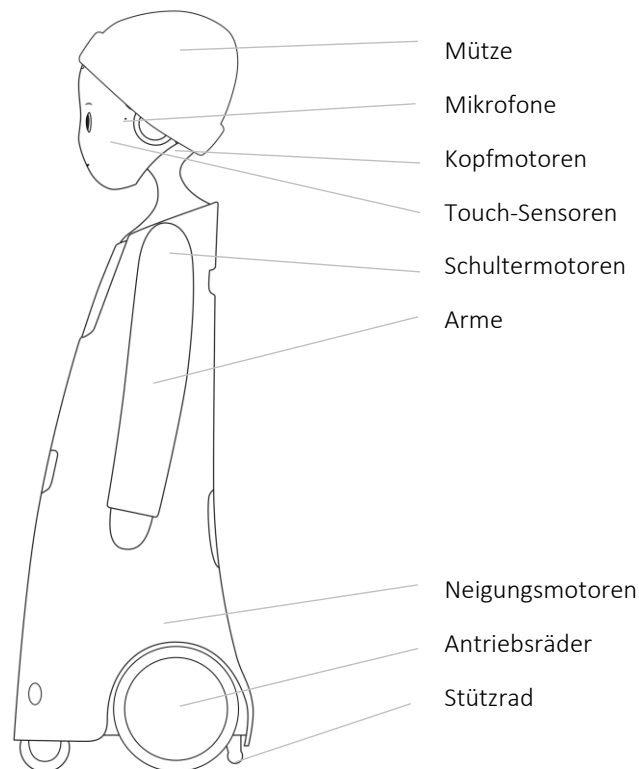
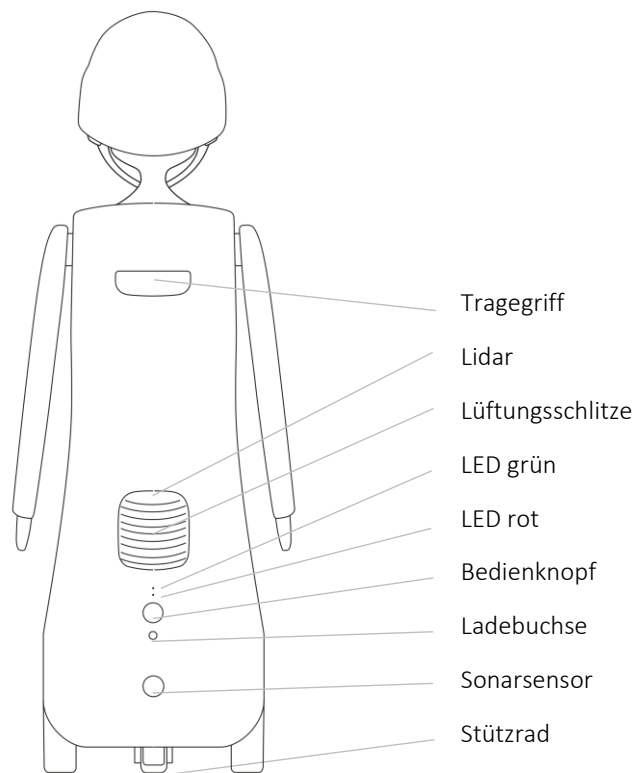
**Navel** ist ein sozialer Roboter, der für eine angenehme Mensch-Roboter-Interaktion in verschiedenen Anwendungsbereichen entwickelt wurde.

Forschende können mit **Navel** die Mensch-Roboter-Interaktion erforschen. Dazu kann das Verhalten von Bedienpersonen über eine Browseroberfläche individuell gesteuert und konfiguriert oder über Skripte frei programmiert werden.

In sozialen Einrichtungen kann Navel mit der spezifischen Pflegeapplikation pflegebedürftige Menschen emotional und kognitiv aktivieren. Die Daten werden unter Einhaltung der DSGVO verarbeitet.

**Navel** besitzt Sensoren (Kameras, Mikrofone, Sonar, Laser) zur Wahrnehmung des Umfelds und Motoren und Ausgabemodule (Displays, Lautsprecher), um mit seinem Umfeld zu interagieren. Der Fokus liegt dabei auf der verbalen und nonverbalen Kommunikation mit Menschen.





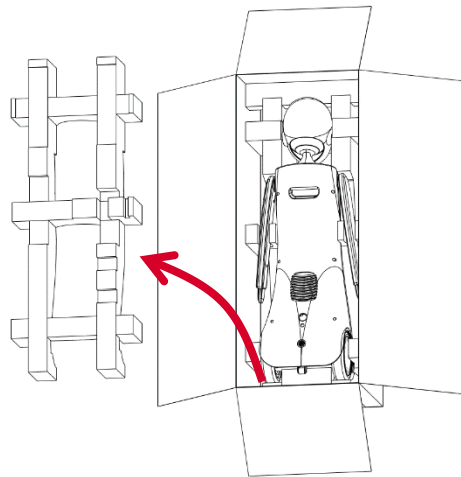
# Auspacken

Im Verpackungskarton sind folgende Gegenstände:

- **Navel** – der soziale Roboter
- Ladegerät
- LAN-Kabel mit Winkelstecker
- Mütze
- Betriebsanleitung (Manual)

Die Gegenstände sind für den sicheren Transport über eine Schaumstoffeinlage verpackt. Gehen Sie beim Auspacken folgendermaßen vor:

1. Entnehmen Sie alle Zubehörteile
2. Entnehmen Sie vorsichtig die obere Schaumstoffeinlage



3. Entnehmen Sie **Navel** aus der Verpackung. Dazu greifen Sie **Navel** am besten mit einer Hand um den Hals und mit der anderen Hand am Stützrad. Stellen Sie **Navel** mit den Rädern auf einen ebenen, festen, stabilen, trockenen und sauberen Boden auf.

Bewahren Sie den Verpackungskarton mit den Schaumstoffteilen auf, um **Navel** gegebenenfalls wieder sicher versenden oder aufbewahren zu können. Gehen Sie beim Einpacken in umgekehrter Reihenfolge vor. Beachten Sie, dass **Navel** mit dem Gesicht gerade nach unten und ohne Mütze auf dem Kopf in den Karton mit der Schaumstoffeinlage gelegt wird. Beachten Sie beim Versenden von **Navel** die nationalen/internationalen Vorschriften für das Versenden von Gefahrgütern insbesondere in Bezug auf die enthaltenen Lithium-Ionen-Akkus.

# Erste Inbetriebnahme

Gehen Sie bei der Erstinbetriebnahme folgendermaßen vor:

1. Mütze aufsetzen                      Ziehen Sie die Mütze so auf, dass diese etwa die Hälfte der Ohren bedeckt. Achten Sie beim Aufsetzen der Mütze darauf, dass weder die Kopfkamera noch die Mikrofone von der Mütze verdeckt werden und dass diese nicht den Nacken blockiert.
2. LAN-Kabel verbinden                Stecken Sie den abgewinkelten LAN-Stecker des LAN-Kabels in die LAN-Buchse von hinten rechts an der Unterseite von **Navel**. Das andere Ende stecken Sie in Ihren Computer.
3. Ladekabel verbinden                **Navel** wird mit Transportsicherung ausgeliefert, die ein Einschalten verhindert. Um diese zu deaktivieren, stecken Sie das Ladegerät in die Steckdose und den Ladestecker in die Ladebuchse auf der Rückseite von **Navel**.  
Die Akkus weisen im Auslieferungszustand möglicherweise einen geringen Ladestand auf und müssen geladen werden.
4. **Navel** einschalten                    Betätigen Sie zum Einschalten den Bedienknopf. Der Einschaltvorgang kann wenige Minuten dauern. Währenddessen können sich die Arme, der Kopf und der Rumpf bewegen. Der Einschaltvorgang ist abgeschlossen, sobald
  - die Augen blinzeln und der Kopf sich bewegt (Navel Care).
  - die Augen blinzeln (Navel Research).Achtung: **Navel** darf nicht auf Tischen betrieben werden.
5. Mit **Navel** über LAN verbinden    Um sich über das LAN-Kabel mit **Navel** zu verbinden, geben Sie auf Ihrem Computer im Adressfeld im Browser die IP-Adresse des Roboters ein. Die Standard-Adresse ist 169.254.254.1, wenn Ihre Netzwerkinfrastruktur keine andere IP-Adresse vergibt.  
HINWEIS: Ihr Computer benötigt hierzu keinen Internetanschluss, weil Sie sich direkt mit dem Roboter verbinden.  
  
Es erscheint das Navel Control Studio im Browser.  
HINWEIS: Das Passwort zum Einloggen über LAN-Kabel steht auf der letzten Seite dieser Betriebsanleitung.
6. Ersteinrichtung von WLAN           Gehen Sie in den Reiter „System“. Stellen Sie dort unter „Network“ eine WLAN-Verbindung mit **Navel** her. Diese wird für den ordnungsgemäßen Betrieb benötigt.  
Notieren Sie sich die angezeigte IP-Adresse von **Navel** im WLAN z.B. auf der letzten Seite dieser Betriebsanleitung.  
  
Entfernen Sie nun das LAN-Kabel, das nicht mehr benötigt wird. Sie können sich nun immer über WLAN mit der notierten Adresse mit dem Navel Control Studio und **Navel** verbinden.
7. Individuelle Konfiguration           Im Navel Control Studio können nach Bedarf weitere Einstellungen für **Navel** vorgenommen werden.

# Netzwerkverbindung

## LAN

**Navel** besitzt an der Unterseite eine Buchse für einen LAN-Anschluss. Mit einem gewinkelten Stecker, wie bei dem mitgelieferten LAN-Kabel, kann dieser auch beim still aufrecht stehenden **Navel** genutzt werden. Über die LAN-Verbindung ist das Navel Control Studio immer erreichbar, indem die IP-Adresse des Roboters in die Adressleiste des angeschlossenen Browsers eingegeben wird. Die LAN-Verbindung wird vor allem dafür benötigt, **Navel** für ein WLAN zu konfigurieren, über das die weitere Nutzung erfolgt.

Der Anschluss ist so konfiguriert, dass er direkt mit einem Computer verbunden werden kann und **Navel** standardmäßig über die Link-Local-Adresse 169.254.254.1 erreichbar ist.

Es ist möglich, dass Ihre Netzwerkinfrastruktur **Navel** eine andere IP-Adresse zuweist. Die individuelle LAN-Adresse können Sie auf der letzten Seite dieser Betriebsanleitung notieren.

Hinweis: Bei eingestecktem LAN-Kabel ist vom Nutzer darauf zu achten, dass **Navel** keine Fahrbe-  
fehle erhält, damit das Kabel oder der Roboter nicht beschädigt wird.

## WLAN

**Navel** verbindet sich im Normalbetrieb automatisch mit dem eingestellten WLAN. Für die Einrichtung muss Ihr Computer per LAN mit **Navel** verbunden sein. Im Navel Control Studio geben Sie die Zugangsdaten - die SSID (WLAN-Name) und Passwort - des gewünschten WLAN ein.

Vom WLAN wird **Navel** eine individuelle IP-Adresse zugeteilt und im Navel Control Studio angezeigt. Notieren Sie sich diese WLAN-Adresse auf der letzten Seite dieser Betriebsanleitung. Von nun an können Sie sich mit **Navel** und dem Navel Control Studio über diese individuelle WLAN-Adresse verbinden. Es empfiehlt sich, ein Lesezeichen zu setzen.

In bestimmten Ländern, Gebäuden und Verkehrsmitteln wie zum Beispiel Flugzeugen kann die Nutzung bestimmter Funktechnologien oder Funkfrequenzen verboten sein. Stellen Sie sicher, dass die in **Navel** genutzten Technologien (siehe Technische Daten) gestattet sind, bevor Sie ihn einschalten.

## Technische Anforderungen an das WLAN

Unterstützt werden WLANs vom Standard WPA2-PSK.

**Navel Care** ist in der aktuellen Konfiguration auf einen Internetzugriff über WLAN angewiesen. Darüber werden Cloud-Dienste per https kontaktiert.

**Navel** hat ein Browserinterface, das auch per WLAN erreichbar ist. Darüber können Einstellungen vorgenommen werden. Für eine einfache Benutzung ist es erforderlich, dass

- **Navel** vom DHCP-Server immer die gleiche IP-Adresse erhält,
- ein Endgerät mit Browser verfügbar ist, das sich im gleichen WLAN befindet,
- das WLAN so konfiguriert ist, dass vom Endgerät aus das Browserinterface über die IP-Adresse aufrufbar ist (keine client isolation).

Folgende Verbindungen werden von **Navel** aufgebaut:

- Debian verwaltet DNS, NTP etc.
- Das Browserinterface ist über WLAN per HTTP auf Port 80 aufrufbar
- Updates greifen per HTTP(S) auf diverse APT-Server zu, sowie pypi und npm
- Im Service-Modus wird eine SSH-Verbindung zu einem Server (service-bridge.n3l.de) auf Port 80 aufgebaut (für reverse tunneling)
- Für den Service ist lokal jederzeit ein SSH-Zugang auf Port 22 möglich

- **Navel Care:** Sprachinteraktion wird per HTTPS abgewickelt durch Server von Azure (ASR, GPT)

### Temporäres WLAN über Smartphone Hotspot

Für den temporären Einsatz an anderen Orten (z.B. für Präsentationen) kann es hilfreich sein, **Navel** über ein Smartphone einen Internetzugang zur Verfügung zu stellen, da lokale WLANs nicht immer geeignet sind.

Um dies einzurichten, gehen Sie folgendermaßen vor:

ACHTUNG: Bevor Sie die WLAN Einstellung ändern, stellen Sie sicher, dass Sie die Zugangsdaten für das bisherige eingetragene WLAN haben, damit Sie diese Verbindung später wieder einrichten können.

1. Aktivieren Sie den WLAN-Hotspot auf Ihrem Smartphone (schauen Sie hierzu gegebenenfalls in die Betriebsanleitung Ihres Smartphones)
2. Schalten Sie **Navel** ein
3. Verbinden Sie **Navel** per LAN-Kabel mit Ihrem Computer
4. Rufen Sie auf Ihrem Computer das Control Studio auf (Browser starten und in das Adressfenster <http://169.254.254.1> eingeben)
5. Geben Sie das Passwort ein (siehe letzte Seite dieser Betriebsanleitung)
6. Wechseln Sie im Control Studio auf den Reiter „System“
7. Geben Sie unter „network“ die SSID (WLAN-Name) und das Passwort von Ihrem Smartphone-Hotspot ein (diese Informationen finden Sie auf Ihrem Smartphone). Klicken Sie auf "Save".
8. Sobald unter „Wireless“ eine neue IP-Adresse angezeigt wird, ist eine Verbindung aufgebaut.
9. Testen Sie, ob **Navel** wie gewünscht funktioniert.

# Bedienung

## Bedienknopf

An der unteren Rückseite von **Navel** befindet sich der Bedienknopf, der die folgenden Funktionen besitzt:

Einschalten:	Wenn <b>Navel</b> ausgeschaltet ist, wird <b>Navel</b> durch kurzes Betätigen des Bedienknopfs eingeschaltet. Die grüne LED beginnt zu blinken. Der Vorgang kann bis zu 3 Minuten dauern. Wenn <b>Navel</b> betriebsbereit ist, leuchtet die grüne LED dauerhaft. Die Augen blinzeln.
Ausschalten:	Wenn <b>Navel</b> in Betrieb oder Service-Modus ist, wird mit einem kurzen Druck auf den Bedienknopf ein Ausschalten initiiert. Motoren werden sofort abgeschaltet. Die grüne LED blinkt, bis <b>Navel</b> komplett ausgeschaltet ist.
Service-Modus:	Auf Anweisung des Supports kann es notwendig sein, den Service-Modus zu starten. Dazu wird im ausgeschalteten Zustand der Bedienknopf für mindestens 5 Sekunden gedrückt, bis die grüne LED beginnt, zu blitzen.
Transportsicherung:	Die Transportsicherung verhindert das versehentliche Einschalten (z.B. während des Versands). Sie wird aktiviert, indem im eingeschalteten Zustand der Bedienknopf für mindestens 5 Sekunden gedrückt wird. <b>Navel</b> fährt dann herunter und lässt sich erst wieder einschalten, wenn das Ladegerät verbunden wurde.

## LED Anzeigen

Über dem Bedienknopf befinden sich zwei LEDs. Diese sind hinter dem Gehäuse nur beim Leuchten sichtbar und zeigen folgende Zustände an:

### obere/grüne LED

aus	<b>Navel</b> ist aus
blinkt	Übergangsphase während dem Ein- oder Ausschalten
blitzt dauerhaft	Service-Modus (über WLAN Fernzugriff), Motoren aus
leuchtet dauerhaft	<b>Navel</b> ist an

### untere/rote LED

aus	Normalzustand (kein Ladestrom und Akkus nicht schwach)
leuchtet dauerhaft	Akku wird geladen
blinkt	Akkuspannung ist gering; bitte Akkus laden
blitzt nach dem Einschalten und <b>Navel</b> fährt nicht hoch	
1-mal	Akku ist leer oder Transportsicherung aktiv. Bitte tragen Sie den Roboter zur Ladestation und laden Sie ihn auf.
3-mal	Akku ist überhitzt und muss 30min abkühlen. <b>Navel</b> wurde automatisch ausgeschaltet.
5-mal	bitte navel robotics Service kontaktieren

## Laden des Akkus

Die Ladebuchse befindet sich auf der Rückseite von **Navel** und unter dem Bedienknopf. Während des Ladens des Akkus leuchtet die rote LED an **Navel**.

Auch am Ladegerät befindet sich eine LED. Sie leuchtet rot, solange geladen wird und grün, wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist. Ein voller Ladezyklus dauert ca. 6 Stunden.

Im Navel Control Studio befindet sich rechts oben eine Anzeige, die den Ladezustand des Akkus anzeigt.

Die Betriebsdauer bei vollgeladenen Akkus beträgt ca. 6 bis 8 Stunden – abhängig von den Aktivitäten von **Navel**. Insbesondere das Fahren reduziert die Betriebsdauer.

Hinweis: **Navel** kann auch während des Ladens betrieben werden. Dann ist vom Nutzer darauf zu achten, dass **Navel** keine Fahrbefehle erhält, damit das Ladekabel, das Netzkabel und der Roboter nicht beschädigt werden.

## Fahren

**Navel** kann auf ebenen, glatten, trockenen und sauberen Böden fahren. Er besitzt zwei große Antriebsräder und ein passives Vorderrad. Als Umkippschutz ist an der Unterseite hinten ein zusätzliches Abstützrad angebracht, das im Normalfall nicht den Boden berührt.

**Navel** kann sich durch zwei Motoren nach vorne und hinten bzw. seitlich neigen (Funktion noch nicht implementiert). Diese Bewegungen lassen sich durch menschliche Kraft aufhalten.

## Kameras

**Navel** besitzt zwei RGB-Kameras und eine 3D Kamera:

Kopf-Kamera	80° Öffnungswinkel
Brust-Kamera	110° Öffnungswinkel
3D Kamera	87° Öffnungswinkel, Intel RealSense D430

## Mikrofone

**Navel** besitzt ein Mikrofon-Array mit sieben Mikrofonen, um im Raum Tonquellen lokalisieren und fokussieren zu können. Von außen sind die Mikrofone nur durch kleine Löcher zu erkennen. Es befinden sich auf der Stirn jeweils zwei seitlich von der Kopf-Kamera, jeweils eines vor den Ohren und eines am Kinn. Es ist darauf zu achten, dass die Löcher z.B. durch die Mütze nicht abgedeckt sind. Führen Sie keine Gegenstände in diese Öffnungen ein und halten Sie Flüssigkeiten fern.

## Sprachausgabe

Auf **Navel** ist für die Sprachsynthese eine Software-Lizenz der Acapela Group installiert. Die beinhaltete Acapela-Sprachsynthese darf nicht weitergegeben werden. Der Lizenzcode dazu ist an das Produkt gebunden und darf nicht weiterverteilt werden.

Spracheinstellungen werden in der Online-Dokumentation beschrieben.

## Lautstärke

Die Lautstärke der Sprachausgabe kann über zwei Wege verändert werden:

1. Im Control Studio unter dem Reiter „System“
2. Per Sprachbefehl, indem man **Navel** z.B. sagt „Spreche bitte lauter“ oder „Sprich leiser“



Um Schäden am Gehör zu vermeiden, verwenden Sie niedrige oder mittlere Lautstärkeinstellungen für die Sprachausgabe und steigern Sie diese bei Bedarf.

## Arme

Die Arme von **Navel** können rotieren. Sie sind mit einem Clip-Mechanismus an den Körper geklippt und können sich lösen, wenn diese seitlich weggezogen werden oder man etwas zwischen Arm und Körper klemmt.

Sie können den Arm wieder anklippen. Achten Sie dabei auf die richtige Orientierung der Arme. Am besten geht dies nach dem Einschalten von **Navel**, wenn die Arme gerade nach unten zeigen.

## Mütze

Achten Sie darauf, dass die Mütze nicht die Kopf-Kamera oder die Mikrofone verdeckt oder den Nacken blockiert.

Die Mütze hat keine für den Betrieb notwendige Funktion. Sie lässt allerdings **Navel** sympathischer wirken, was die Interaktion mit dem Nutzer unterstützt. **Navel** kann prinzipiell auch ohne Mütze betrieben werden.

## Tragen

**Navel** besitzt zum Tragen an der oberen Rückseite eine Ausbuchtung als Tragegriff. **Navel** darf nicht am Kopf, den Armen oder anderen Aussparungen hochgehoben werden.

Mit ca. 8 kg ist **Navel** mit einer Hand tragbar. Es hat sich als hilfreich erwiesen, den Daumen der Traghand auf den Kragen zu legen, um einen festen Klammergriff erzeugen zu können. Im ausgeschalteten Zustand können Sie mit der zweiten Hand am Boden im Bereich des Stützrades unterstützen. Achten Sie darauf, sich nicht einzuklemmen.

## Aufbewahren

Wenn **Navel** eine Zeit lang nicht benutzt wird, lagern Sie ihn in der Originalverpackung an einem trockenen und sauberen Ort zwischen 10 und 30°C.

Beachten Sie, dass sich die Akkus über längere Zeiträume selbst entladen. Achten Sie darauf, dass die Akkus nicht tiefentladen werden. Halten Sie den Ladezustand bei längerer Lagerung zwischen 30% und 80%.

## Konfiguration

Über das Navel Control Studio können allgemeine Einstellungen vorgenommen werden. Das **Navel** Control Studio ist nur erreichbar, wenn **Navel** eingeschaltet und hochgefahren ist. Im Navel Control Studio können sicherheitsrelevante Einstellungen vorgenommen werden. Der Zugriff ist ausschließlich für berechnete Nutzer vorgesehen.

## Service-Modus

**Navel** besitzt einen Service-Modus, in dem der navel robotics Support von extern auf **Navel** zugreifen kann. Dazu muss eine Verbindung zum Internet bestehen. In diesem Modus laufen auf **Navel** keine anderen Funktionen für eine Interaktion. Dieser Service-Modus kann nur vor Ort durch den Bedienknopf aktiviert werden. Lesen Sie den Abschnitt über den Bedienknopf, um zu erfahren, wie Sie den Service-Modus Starten und Beenden können.

# Interaktion mit Navel Care

In diesem Kapitel werden die Interaktionen mit der Pflegeanwendung beschrieben, die mit **Navel Care** ausgeliefert wird, aber nicht in **Navel Research** enthalten ist.

Sobald **Navel** vollständig eingeschalten und betriebsbereit ist, zeigt **Navel** ein autonomes Standardverhalten aus lebendiger Mimik und Kopfbewegungen. **Navel** erkennt jetzt Gesichter, stellt Blickkontakt her und reagiert auf Sprache.

## Sprachdialog mit Navel

Um antworten zu können, muss **Navel** zunächst die Anfrage verstehen und im zweiten Schritt eine Antwort generieren. Für beide Schritte nutzt **Navel** einen Internet-Service, wodurch Verzögerungen entstehen können.

**Navel** beginnt eine Antwort zu generieren, sobald eine Sprachpause eingetreten ist. 2 Sekunden ist Voreinstellung. Die Sprachpause kann manuell im Control Studio von 0,5 bis 6 Sekunden angepasst werden.

## Starten eines Dialogs

Benutzer: „Hallo <Name>“.

<Name> steht für den Namen, der **Navel** im Navel Control Studio vergeben wurde. Standardmäßig ist „Navel“ als <Name> eingestellt.

**Navel** antwortet üblicherweise mit: „Hallo, wie ist Dein Name?“. Sagt der Nutzer seinen Namen, wird der Dialog für diesen Namen gespeichert. Gab es mit diesem Nutzer bereits einen Dialog, fasst Navel zunächst in ein, zwei Sätzen das letzte Gespräch zusammen und der Dialog beginnt.

Stellt sich die Person z.B. mit „Ich bin Herr Müller“ vor, siezt **Navel** üblicherweise die Person. Ansonsten duzt **Navel**.

Wenn man in Gruppen arbeitet, kann man sich mit „wir sind eine Gruppe“ anmelden, damit die Gedächtnisinhalte dieser Gruppe zugeordnet werden. **Navel** spricht die Gruppe gegebenenfalls auch mit „ihr“ an.

## Beenden eines Dialogs

Benutzer: „Tschüss“

Navel sagt „Tschüss“ oder verabschiedet sich.

## Einstellungen zu Gesprächsinhalten

Über das Control Studio können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden, die Auswirkungen auf die Gesprächsinhalte haben. Der Name des Roboters kann geändert werden. Auch können Inhalte für ein „Thema der Woche“ hinterlegt werden.

## Gedächtnis von Navel

**Navel** merkt sich aus Datenschutzgründen Gesprächsinhalte nur personenbezogen je Nutzer. D.h. Navel kann nur auf frühere Gespräche mit dem aktuellen Nutzer zugreifen und nicht auf solche von anderen Nutzern.

Möchte man, dass **Navel** sich gar keine Gesprächsinhalte von Nutzern merkt und auch vorübergehend keine der bisherigen Erinnerungsinhalte berücksichtigt (z.B. in Präsentationssituationen), kann man im Navel Control Studio unter dem Reiter „Overview“ das Kontrollkästchen „Privater Modus“ aktivieren.

## Nutzerdatenmanagement

Im Control Studio können Nutzerdaten verwaltet und Betroffenenrechte wahrgenommen werden.

Im Reiter „Overview“ werden im Bereich „data“ alle von **Navel** erfassten Nutzer mit Namen aufgelistet. Mit den zwei Icon rechts daneben kann man je Nutzer die Erinnerungsinhalte löschen oder den Nutzer komplett löschen.

Unterhalb der Liste befinden sich drei Buttons, um alle Erinnerungsinhalte auf einmal zu löschen, alle Nutzer auf einmal zu löschen oder Navel komplett zurückzusetzen.

## Mögliche Interaktionen und Dialoge

- Begrüßung
- Lautstärke von Navel verändern
- Kennenlernen
- Small Talk z.B. über Thema des Tages, das in Navel Control Studio hinterlegt werden kann
- Witze
- Quiz
- Gedichte inklusive Erklärung etc.
- Hobbies: Autos, Sport, Literatur, Musik, Reisen
- Rezepte
- Geschichten:  
„erzähle mir eine kurze Geschichte, bei der eine Prinzessin, ein Frosch und eine Gießkanne vorkommen
- Wenn man das aktuelle Thema nicht will oder die Frage nicht beantworten will, einfach ein eigenes Thema vorschlagen

## Navel außerhalb des Dialoges

Wenn **Navel** angeschaltet ist, lauscht er seiner Umgebung. Erkennt er ein Geräusch oder eine Stimme, dreht er seinen Kopf und versucht mit seiner Kopfkamera, ein Gesicht zu finden. Hat **Navel** ein Gesicht gefunden, hält er Blickkontakt und wartet darauf, dass Sie ein Gespräch mit ihm beginnen („Hallo <Name>“).

## Identifizierung

**Navel** versucht immer, seinen Gesprächspartner zu identifizieren. Auf diese Weise kann er auf sein Gedächtnis und vorige Gesprächsinhalte zugreifen. Wenn Sie Ihren Namen sagen oder **Navel** Ihr Gesicht erkennt, kann er Sie einer abgespeicherten Identität zuordnen, oder eine neue Identität anlegen.

## Gesichtserkennung

Mit der Gesichtserkennung wird der Dialog vereinfacht. Statt dass **Navel** nach der Begrüßung nach dem Namen fragt, nutzt **Navel** die Gesichtserkennung. Erkennt **Navel** die Person durch die Gesichtserkennung wieder, fragt **Navel** nicht nach dem Namen, sondern erwidert den Gruß direkt mit dem richtigen Nutzernamen. Auf diesen Namen wird das Gespräch gespeichert.

**Navel** muss zunächst ein neues Gesicht lernen und fragt daher auch beim ersten Mal nach dem Namen.

### Einschränkungen der Gesichtserkennung

Die Gesichtserkennung hat keine 100%ige Zuverlässigkeit. Denn eine Erkennung hängt u.a. von den Lichtverhältnissen und der Kopfausrichtung ab, die immer variieren.

Falls die Gesichtserkennung die Person nicht wiedererkannt hat, fragt **Navel** weiterhin nach dem Namen. Nutzer sollten nicht enttäuscht sein, wenn sie von **Navel** nicht erkannt werden. Informieren Sie bitte diese, dass das an den unterschiedlichen Lichtverhältnissen liegt. Mit der Zeit sollte **Navel** das Gesicht auch in unterschiedlichen Lichtverhältnissen und Kopfausrichtungen besser erkennen. Durch weitere Maßnahmen wollen wir in Zukunft die Erkennungsquote weiter verbessern. Zukünftig soll **Navel** den Dialog auch selbständig starten können, indem er mit dem Namen begrüßt.

### Tipps zum Umgang mit der Gesichtserkennung

Für eine gute Erkennungsquote ist es hilfreich, erst eine Sekunde mit **Navel** Blickkontakt aufzunehmen, bevor man den Dialog mit „Hallo“ oder „Hallo <Name>“ beginnt.

Bei der aller ersten Initialisierung hilft es zudem, vor der Begrüßung mehrere Sekunden **Navel** anzuschauen und das Gesicht auch langsam nach links und rechts zu wenden; so als würde man sich ein Begrüßungsküsschen geben – aber langsam.

Sind mehrere Personen im Blickfeld von **Navel**, analysiert **Navel** nur das Gesicht, das er selbst gerade anschaut. Die Person, mit der **Navel** sprechen soll, sollte daher gerade vor seinem Gesicht sitzen und nicht seitlich davon. Hat **Navel** Blickkontakt mit der Zielperson aufgenommen, kann die Betreuungskraft auch von der Seite mit einem kurzen „Hallo“ den Dialog starten und **Navel** begrüßt die Zielperson mit deren Namen. Spricht allerdings die Betreuungskraft von der Seite länger mit **Navel**, wird sich **Navel** auf die Betreuungskraft ausrichten und diese mit deren Namen begrüßen.

Wechselt während des Dialogs die Person, wird die neue Person von **Navel** nicht erkannt. Denn die Gesichtsanalyse ist aktuell nur bei Gesprächsbeginn aktiv. Das Gespräch wird wie bisher auf den Namen, der begrüßt wurde, gespeichert. Soll eine andere Person erkannt werden, muss der Dialog zunächst beendet und wieder neu gestartet werden.

## Fahrfunktion

### Freischaltung und Warnhinweise

Bei Auslieferung ist **Navels** Fahrfunktion deaktiviert. Dies kann im Control Studio durch eine autorisierte Person (Pate) geändert werden.

ACHTUNG: Aktuell kann es noch vorkommen, dass Abgründe (z. B. Treppen, Tische, Podeste) und sicherheitsrelevante Objekte (wie Gehhilfen oder Kleintiere) nicht in allen Fällen zuverlässig erkannt werden. **Navels** Umgebungserkennung wird kontinuierlich weiterentwickelt. Durch regelmäßige Softwareupdates verbessert sich die Erkennungsleistung fortlaufend.

ACHTUNG. **Navel** darf ausschließlich unter der ständigen Aufsicht eingewiesener Personen betrieben werden. Lesen Sie sich dazu die Sicherheitshinweise durch und prüfen Sie vor Start die Umgebung gemäß der Safety Checklist [\[>>hier<<\]](#).

### Sprachsteuerung

Damit **Navel** auf eine Person zufährt, muss Blickkontakt bestehen und man muss mit „Hallo <Name>“ den Dialog begonnen haben. Dann kann ein Sprachbefehl **Navel** in Bewegung setzen.

**Navel** nutzt sein Sprachmodell, um Ihre Sprachbefehle zu verarbeiten und darauf zu reagieren. Daher hört er nicht nur explizit auf das Befehlswort, sondern auch auf sinngemäße Interpretationen. Beispielsweise können Sie statt „Komm her.“ auch „Würdest du bitte herkommen?“ sagen.

## Sprachbefehle

Navel kann auf Aufforderung zu Ihnen fahren. Nutzen Sie dazu die folgenden Sprachbefehle oder sinngemäße Interpretationen:

- „Komm her“  
**Navel** fährt zu der Person, die er im Moment der Aufforderung „Komm her“ anschaut. Entscheidend für die Zielausrichtung ist also die Person, mit der Navel zu diesem Zeitpunkt Blickkontakt hat – nicht unbedingt diejenige, die den Befehl ausspricht.
- „Stop“  
**Navel** hält an, wenn sie „STOP.“ sagen. Dann wird er die Fahrt zur Person abbrechen. Sie können ihn dann erneut auffordern herzukommen oder den Dialog fortzuführen.

## Besonderheiten im Verhalten

Während des Dialogs kann sich **Navels** Aufmerksamkeit verlagern – etwa wenn eine andere Person aktiver spricht. In diesem Fall nimmt Navel den Blickkontakt zu dieser Person auf und würde bei einem anschließenden Befehl zu ihr fahren.

## Umgang mit Hindernissen

Wenn **Navel** ein Hindernis erkennt, wird er anhalten und warten, bis das Hindernis aus dem Weg geräumt wurde. Sollte er länger als 20 Sekunden warten müssen, bricht er die Fahrt zur Person ab. Dann können Sie ihn erneut auffordern herzukommen oder den Dialog fortzuführen.

# Betriebsarten von Navel Research

**Navel** kann in der **Navel Research** Variante auf verschiedene Arten gesteuert werden. Diese sind in der Online-Dokumentation beschrieben: *doc.navelrobotics.com*.

# Störungsbeseitigung

Störung	Mögliche Ursachen und Maßnahmen
Die rote LED blitzt nach dem Einschalten einige mal und <b>Navel</b> startet nicht.	Das Hochfahren wurde aus Sicherheitsgründen unterbunden. ⇒ Zählen Sie, wie häufig die LED kurz nacheinander blitzt. Lesen Sie im Kapitel „LED Anzeigen“, was die jeweilige Anzahl bedeutet und welche Maßnahme erforderlich ist.
<b>Navel</b> lässt sich nicht einschalten. Die LEDs bleiben aus.	Der Akku ist leer. ⇒ tragen Sie <b>Navel</b> am Tragegriff zum Ladegerät. Laden Sie den Akku.
<b>Navel</b> ist umgefallen und lässt sich nicht mehr einschalten.	Beim Umfallen wurde aus Sicherheitsgründen die Elektronik abgeschaltet. ⇒ Stellen Sie <b>Navel</b> aufrecht auf seine Räder. Heben Sie ihn dafür am rückseitigen Griff oder ggf. mit beiden Händen am Torso an. Schalten Sie <b>Navel</b> über den Bedienknopf ein.
<b>Navel</b> stoppt beim Fahren und fährt nicht weiter.	Möglicherweise haben die Sensoren ein Hindernis oder Abgrund detektiert. <b>Navel</b> versucht, diesen auszuweichen, und stoppt, wenn dies nicht möglich ist. ⇒ Beseitigen Sie gegebenenfalls Hindernisse. ⇒ Halten Sie genügend Abstand zu <b>Navel</b> , damit er weiterfahren kann. ⇒ Tragen Sie <b>Navel</b> am Tragegriff gegebenenfalls an einen anderen Ort ohne Abgründe und Hindernisse.
<b>Navel</b> hat sich in einem Eck „festgefahren“.	Mit Hilfe von Sensoren vermeidet <b>Navel</b> , zu nah an andere Gegenstände heranzufahren. Unter Umständen kommt er aus engen Ecken nicht alleine heraus. ⇒ Heben Sie <b>Navel</b> am Tragegriff an eine freie Stelle.
<b>Navel</b> versteht nicht, was eine Person sagt.	Möglicherweise besteht keine Internetverbindung. ⇒ Überprüfen Sie über das Navel Control Studio, ob <b>Navel</b> eine Internetverbindung hat. Wenn nicht, wenden Sie sich bitte an den lokalen IT-Service.  Möglicherweise sind die Umgebungsgeräusche zu hoch. ⇒ Sorgen Sie für eine ruhigere Umgebung und testen Sie erneut, ob <b>Navel</b> nun Sprache erkennt.  Möglicherweise ist die Aussprache zu undeutlich oder es wird ein zu starker Dialekt genutzt, der von <b>Navel</b> nicht entschlüsselt werden kann. ⇒ Versuchen Sie in normaler Lautstärke möglichst klar und ohne Dialekt zu sprechen.  Möglicherweise sind die Mikrofone durch die Mütze verdeckt. ⇒ Verschieben Sie die Mütze hoch auf den Gesichtsrand, so dass die Mikrofone nicht mehr verdeckt sind.  Möglicherweise versteht <b>Navel</b> inhaltlich nicht, was gemeint wurde. ⇒ Benutzen Sie eine einfache klare Formulierung wie z.B.

klare „Ja“ oder „Nein“-Aussagen.	
<b>Navel</b> erkennt nicht Personen.	<p>Möglicherweise steht die Person im Gegenlicht, so dass die Kamera vom Licht geblendet ist und das dunkle Gesicht nicht erkennt.</p> <p>⇒ Bewegen Sie sich an eine andere Stelle und sprechen <b>Navel</b> neu an.</p> <p>Möglicherweise ist die Kamera durch die Mütze verdeckt.</p> <p>⇒ Verschieben Sie die Mütze hoch auf den Gesichtsrand, so dass die Kamera nicht mehr verdeckt ist.</p>
Ein Arm ist abgefallen oder hat sich gelöst.	<p>Aus Sicherheitsgründen sind die Arme mit einem Clip befestigt.</p> <p>⇒ Klippen Sie den Arm wieder auf das Schultergelenk auf. Achten Sie dabei auf die richtige Orientierung der Arme. Am besten geht dies nach dem Einschalten von <b>Navel</b>, wenn die Arme gerade nach unten zeigen sollen.</p>
<b>Navel</b> zeigt ein sehr ungewöhnliches bzw. Fehlverhalten	<p>Möglicherweise wurde das Verhalten durch einen Fehler in der Software oder Elektronik ausgelöst.</p> <p>⇒ Schalten Sie <b>Navel</b> über den Bedienknopf aus. Warten Sie drei Minuten. Schalten Sie dann wieder ein.</p> <p>⇒ Falls das Fehlverhalten weiter besteht, kontaktieren Sie den navel robotics Support</p>
Das Navel Control Studio ist über den Browser nicht erreichbar	<p>Möglicherweise ist <b>Navel</b> nicht eingeschaltet oder ganz hochgefahren. Nur im hochgefahrenen Zustand kann man auf das Navel Control Studio zugreifen.</p> <p>Sollte die Verbindung per Kabel fehlschlagen, trennen Sie an Ihrem PC vorübergehend Verbindungen zu anderen Netzwerken, z.B. WLAN und versuchen Sie es erneut.</p> <p>Die IP-Adresse, unter der <b>Navel</b> erreichbar ist wird in vielen Fällen durch Ihre IT-Infrastruktur bestimmt und möglicherweise auch neu zugeteilt. Erfragen Sie ggf. die aktuelle IP-Adresse bei der zuständigen Stelle.</p>

# Wartung

Die Komponenten von **Navel** sind wartungsfrei. Sie unterliegen einer natürlichen Alterung. Es sinkt z.B. die Ladekapazität der Akkus, so dass sich die Laufzeit verringert. Dies stellt kein Sicherheitsrisiko dar. Bei Bedarf bietet der navel robotics Support den Austausch einzelner Komponenten wie Akkus oder Displays an.

## Updates

Für die Software von **Navel** werden Updates zur Verfügung gestellt. Diese können manuell aufgespielt werden. Einen Update-Button finden Sie im Navel Control Studio unter dem Reiter „System“. Über dem Button wird die aktuelle Softwareversion angezeigt.

Bitte beachten: Das Navel Control Studio ist nur erreichbar, wenn **Navel** eingeschaltet und hochgefahren ist. Dort können sicherheitsrelevante Einstellungen vorgenommen werden. Der Zugriff ist ausschließlich für berechtigte Nutzer vorgesehen.

So führen Sie ein Update aus:

1. Navel einschalten und hochfahren lassen
2. Über den Browser das Navel Control Studio starten (Verbindung über WLAN oder LAN)
3. Den Reiter „System“ auswählen
4. Auf den Update-Button klicken (auf dem Button dreht sich während des Updates ein Kreissymbol)
5. Danach weitere 3 Minuten warten, bis Navel alles verarbeitet hat
6. Navel ist wieder einsatzbereit und die neue Softwareversion wird über dem Button angezeigt

## Reinigung

**Navel** ist nicht wasserdicht. Er darf nur mit leicht angefeuchteten Tüchern gereinigt werden. Verwenden Sie keine chemischen oder scheuernden Flüssigkeiten oder Aerosole, um Schäden an den Kunststoffteilen zu vermeiden.

Sprühen Sie keine flüssigen oder chemischen Reinigungsmittel auf **Navel**, und vermeiden Sie es, Feuchtigkeit in Öffnungen einzubringen. Vor der Reinigung von **Navel**:

- Vergewissern Sie sich, dass **Navel** ausgeschaltet ist und das Ladekabel abgezogen ist. Beachten Sie, dass die Akkus im Inneren dennoch Spannung führen.
- Stellen Sie **Navel** auf eine stabile und harte Oberfläche und verwenden Sie ein weiches, leicht angefeuchtetes Tuch.

Befreien Sie Gehäuseöffnungen von Staub. Greifen Sie dabei nicht mit Fingern oder Werkzeugen in das Gehäuse hinein. Reinigen Sie Kameralinsen vorsichtig, ohne viel Druck auszuüben.

Verwenden Sie Wasser oder alkoholfreie, milde Reinigungsmittel. Verschmutzungen können mit einer milden Seife und einem weichen Tuch entfernt werden. Sollte eine Desinfektion notwendig sein, verwenden Sie oxidative Desinfektionsmittel wie z.B. Ultrasol Oxy von Dr. Schumacher. Diese greifen die Kunststoffe nicht an, können aber zu Verfärbungen führen und sollten deshalb nach kurzer Einwirkzeit wieder abgewischt werden.

Bevor Sie **Navel** nach der Reinigung einschalten, vergewissern Sie sich, dass **Navel** vollständig trocken ist.

Die Mütze ist aus Wolle. Das Waschen der Mütze ist per Hand bei maximal 40° Celsius möglich.

Überprüfen Sie einmal pro Quartal die Räder von **Navel** in ausgeschaltetem Zustand und befreien diese gegebenenfalls von Verunreinigung. Die Räder sind im ausgeschalteten Zustand von Hand drehbar.





## Entsorgung

Sie dürfen **Navel** nicht über den Hausmüll entsorgen. In **Navel** sind giftige Lithium-Ionen-Akkus verbaut. Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt empfehlen wir, Ihr Altgerät an einer zugelassenen Sammelstelle abzugeben. Beachten Sie dabei die gesetzlichen Vorgaben.

Sie können **Navel** zur Entsorgung auch wieder an die navel robotics GmbH zurücksenden. Verwenden Sie dazu am besten die Original-Verpackung. Beachten Sie beim Versenden von **Navel** die nationalen Vorschriften für das Versenden von Gefahrgütern insbesondere in Bezug auf die enthaltenen Lithium-Ionen-Akkus. Beschädigte Lithium-Ionen-Akkus dürfen nicht versendet werden.

# EU-Konformitätserklärung Navel Care

Der Hersteller

navel robotics GmbH  
Agnes-Pockels-Bogen 1  
80992 München



erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt:

Bezeichnung: Navel Care  
Identifikationsnummer: N5  
Baujahr: 2025

allen einschlägigen Bestimmungen der angewandten Rechtsvorschriften (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Folgende Rechtsvorschriften wurden angewandt:

Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)  
Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)  
Richtlinie 2014/53/EU (Funkanlagenrichtlinie)  
Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie)

Die Schutzziele folgender weiterer Rechtsvorschriften wurden eingehalten:

Richtlinie 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie)

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

Norm	Titel
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 13482:2014	Roboter und Robotikgeräte - Sicherheitsanforderungen für persönliche Assistenzroboter
EN ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze
EN ISO 13849-2:2012	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung
EN 61000-6-1:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-1: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
EN 61000-6-3:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung von Geräten in Wohnbereichen
EN 62311:2020	Bewertung von elektrischen und elektronischen Einrichtungen in Bezug auf Begrenzungen der Exposition von Personen in elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz)
EN IEC 63000:2018	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Folgende weitere technische Standards wurden angewandt:

Norm	Titel
EN 62368-1:2020 + A11:2020	Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik - Teil 1: Sicherheitsanforderungen

# EU-Konformitätserklärung Navel Research

Der Hersteller

navel robotics GmbH  
Agnes-Pockels-Bogen 1  
80992 München



erklärt hiermit in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt:

Bezeichnung: Navel Research  
Identifikationsnummer: N5  
Baujahr: 2025

allen einschlägigen Bestimmungen der angewandten Rechtsvorschriften (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

Folgende Rechtsvorschriften wurden angewandt:

Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)  
Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)  
Richtlinie 2014/53/EU (Funkanlagenrichtlinie)  
Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie)

Die Schutzziele folgender weiterer Rechtsvorschriften wurden eingehalten:

Richtlinie 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie)

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

Norm	Titel
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 13482:2014	Roboter und Robotikgeräte - Sicherheitsanforderungen für persönliche Assistenzroboter
EN 61000-6-1:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-1: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
EN 61000-6-3:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung von Geräten in Wohnbereichen
EN 62311:2020	Bewertung von elektrischen und elektronischen Einrichtungen in Bezug auf Begrenzungen der Exposition von Personen in elektromagnetischen Feldern (0 Hz bis 300 GHz)
EN IEC 63000:2018	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Folgende weitere technische Standards wurden angewandt:

Norm	Titel
EN 62368-1:2020 + A11:2020	Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik - Teil 1: Sicherheitsanforderungen

## Softwarekomponenten

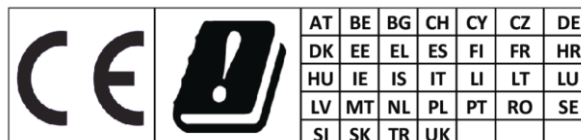
Betriebssystem	Linux
Computer Vision (10fps)	Gesichtserkennung Gesichtsidentifikation Mimikerkennung Blickrichtungserkennung Kopfausrichtungserkennung
Tonverarbeitung	Tonlokalisierung
Sprachverarbeitung	STT: über Cloud-Dienst (z. B. Microsoft) TTS: Acapela (30 Sprachen) Dialogmanager: LLM-basiert (z. B. GPT)
Navigation	Socially aware proxemics
GUI	Navel Control Studio

## Hardwarekomponenten

SoC	NVIDIA® Jetson AGX Xavier™ 15 GB for user data
Kameras	Kopf: 80° 720P 60 fps Global Shutter Körper: 160° 720P 60 fps Global Shutter
Mikrofone	3D-Array bestehend aus 7 Mikrofonen
3D Sensoren	Intel® RealSense™ Depth Module D430 2x Lidar Sensoren 3x Sonar Sensoren
Displays	3x Runddisplays 3x 3D-Linsen
Motoren	Kopf: 3x leise Kardanmotoren Antrieb: 2x 65-W-Motoren Schulter: 2x Servomotoren Neigung: 2x Linearmotoren
Lautsprecher	2x 4 W Breitbandlautsprecher

## Technische Daten

Gewicht	Ca. 8,6 kg
Maße	H 72 cm x B 30 cm x T 25 cm
Mützengröße	Kopfumfang 44 cm, Mützenhöhe 13 cm
Spannungsversorgung	230 V, 50 Hz
Stromaufnahme	Ladegerät gibt bis zu 3 A bei 16,8 V aus
Akkukapazität	295,2 Wh in vier Batterien zu je 73,8 Wh
Akkulaufzeit	6 bis 8 Stunden
Akkuladezeit	8 bis 10 Stunden
Arbeitstemperaturbereich	0°C bis 30°C
Arbeitsluftfeuchtigkeitsbereich	< 80%
Geräusch-Emission	≤ 85dB
Boden	Fest, eben, flach, trocken, sauber
Max. Schwellen	10mm
Max. Geschwindigkeit	0,5 m/s; höhere Werte sind zukünftig vorgesehen.
Lidar-Sensoren:	Laserklasse 1 (IEC 60825) Lichtquelle: VCSEL Wellenlänge: 905nm ± 10 nm FOP: 2° (theoretisch)
IR-Projektor:	Laserklasse 1 (IEC 60825-1:2007 Edition 2, IEC 60825-1:2014 Edition 3) Lichtquelle: VCSEL Wellenlänge: 850nm ± 10 nm nominal @ 20°C Optische Leistung: max. 440mW FOP: 64°±3° (horizontal), 41°±3° (vertikal)
LAN-Buchse:	RJ45-Buchse (Standard-Ethernet, 10/100/1000 Base-T)
WLAN-Modul:	Intel AC-8265 / Intel AX200NGW IEEE 802.11a/b/g/n/ac / IEEE 802.11a/n/ac/ax Konform zu 2014/53/EU In der EU freigegeben zur Nutzung in geschlossenen Räumen. 2400 – 2483 MHz: 100mW 5150 – 5725 MHz: 200mW 5725 – 5875 MHz: 25mW



# Kontaktinformationen des Herstellers

Bitte wenden Sie sich bei allen Fragen an

navel robotics GmbH  
F4.10 / Support  
Agnes-Pockels-Bogen 1  
80992 München

+49 89 87769826  
support@navelrobotics.com  
www.navelrobotics.com

## Notizen

Standard-IP-Adresse (Kabel): 169.254.254.1

IP-Adresse (Kabel): \_\_\_\_\_

IP-Adresse (WLAN): \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---