Combining Artificial Intelligence and smart sensing TOward better management and improved quality of LIFE in chronic obstructive pulmonary disease

TOLIFE kit Benutzerhandbuch

KURZANLEITUNG

Kofinanziert von der
Europäischen Union

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.

WARUM TOLIFE?

Das Hauptziel von TOLIFE ist die Entwicklung und klinische Validierung einer Plattform, die auf künstlicher Intelligenz und nicht-invasiven Sensoren basiert, um die personalisierte Behandlung hochkomplexer chronischer Krankheiten zu verbessern.
Die Plattform wird unter "realen" Bedingungen an Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) optimiert und validiert. Der Ansatz von TOLIFE besteht in der Analyse von Daten, die bei den Patienten während der täglichen Aktivitäten erhoben werden - dank einer Plattform von tragbaren und nicht- Invasiv Sensoren. Dies tun wir, um Exazerbationen vorherzusagen und abzumildern sowie den Gesundheitszustand der Patienten kontinuierlich zu bewerten. Wir wollen die Lebensqualität verbessern und die Gesundheitskosten senken. Bei der Bewertung von Exazerbationen und Beurteilung des Gesundheitszustands werden die Ärzte durch die TOLIFE Plattform unterstützt.
Außerdem entwickeln wir in TOLIFE eine Patient:innen-Platform, die den Patienten individuell über seinen Gesundheitszustand, den spezifischen Behandlungsplan und nützliche Hinweise für einen gesunden Lebensstil informiert.

Im vorliegenden Dokument beschreiben wir die technischen Details der Sensoren, die in den klinischen TOLIFE-Studien verwendet werden, indem wir die Herstellerhandbücher für kommerzielle Geräte (Smartwatch, Smartphone und Minispirometer) und die Hardware/Software-Beschreibung unserer Eigenentwicklungen (so genannte Prototypen wie (intelligente Matratzenauflage, Schlafzimmer-Box und intelligente Schuhe) nutzen.

Scannen, um das Handbuch zu lesen
in digitaler Form

INDEX

1 GERÄTEBESCHREIBUNG....5

2 TOLIFE SENSOR KIT INSTALLATION UND BEDIENUNGSANLEITUNG....6
- 2.1 Wlan-router....6
- 2.2 Smartwatch....7
- 2.3 Smartphone....8
- 2.4 Smarte schuhe....10
- 2.5 Smarte matratzenauflage und umwelteinheit....12
- 2.6 Mini-spirometer....16

3 MOBILE APP BENUTZERHANDBUCH....17
- 3.1 Mini-spirometer schritt für schritt anleitung....18

1 GERÄTEBESCHREIBUNG

WLAN Router | Smartwatch | Smartphone | Smarte Schuhe | Smart Matratze | Mini-Spirometer

Abbildung 1: TOLIFE sensoren (sensor kit)

Das TOLIFE Sensor Kit wird verwendet, um Daten im Alltag zu sammeln, die für die Bewertung des Gesundheitszustandes von COPD-Patienten relevant sein könnten. Das TOLIFE Sensor Kit (**Abbildung 1**) besteht aus:

- WLAN Router
- Smartwatch
- Smartphone
- Smarte Schuhe
- Smarte Matratzenauflage mit Umwelt-Box
- Mini-Spirometer

Zusätzlich ist folgendes Zubehör im Kit enthalten:

- Ladegeräte und Kabel:
  - 1 Transformator Dreifach-Steckdosen + 3 Kabel (Smartphone, Smartwatch, WLAN Router)
  - 1 Trafo + 1 Kabel für Smart Schuhe
  - 1 Netzteil für die Schlafzimmer Box
  - 1 USB-Kabel zum Anschluss von der Smart Matratzenunterlage und Schlafzimmer Box

- Handbuch

Die Daten der Sensoren werden über die WLAN-Verbindung des WLAN-Routers in die TOLIFE-Datenbank hochgeladen.

2 TOLIFE SENSOR KIT INSTALLATION UND BEDIENUNGSANLEITUNG

Jedes der Elemente des Kits (**Abbildung 1**) hat separate Anweisungen zum Einschalten, die befolgt werden sollten, wenn das Kit zum ersten Mal installiert wird. **Die verschiedenen Geräte müssen in keiner bestimmten Reihenfolge eingeschaltet werden, mit Ausnahme des WLAN-Routers, der zuerst eingeschaltet werden muss.**

Es ist günstig, den WLAN-Router im selben Raum wie die Smarte Matratzenauflage inkl. der Schlafzimmer-Box (Umwelt-Box) zu platzieren, um die Verbindung der Geräte mit dem WLAN- Router stabil zu halten oder alternativ in einem angrenzenden Raum. Während der Ladephase, die in den folgenden Abschnitten ausführlich erläutert wird, sollten auch Smartphone und Smartwatch im selben Raum wie der WLAN-Router oder alternativ in einem angrenzenden Raum platziert werden.

2.1 WLAN-ROUTER

Die Elemente des WLAN-Routers sind:

- WLAN Router mit integrierter SIM (**Abbildung 2A**)
- USB kabel (**Abbildung 2B**) mit Netzteil (**Abbildung 2C**)

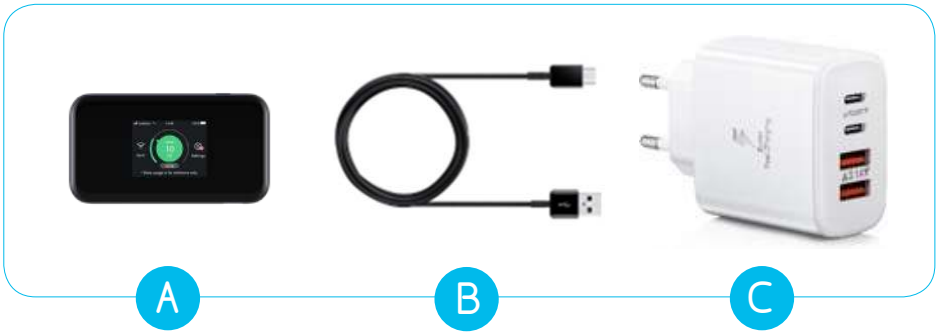
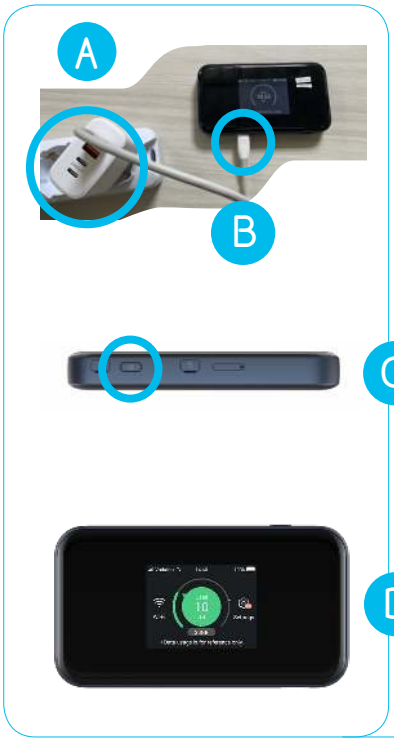


Abbildung 2: A) WLAN Router, B) USB kabel, C) Netzteil



ERSTE INSTALLATION

Um das Gerät zum ersten Mal zu installieren, nehmen Sie das Netzteil mit Kabel aus der Box und stecken Sie es in eine Steckdose im Raum (**Abbildung 3A**).
Es ist wichtig, das Gerät im selben Raum zu platzieren, in dem sich die Schlafzimmerbox befindet oder wenn nicht möglich, in einem nahen gelegenen Raum. Schließen Sie das USB-Kabel an den WLAN-Router an(**Abbildung 3B**).
Drücken Sie die Seitentaste etwa 3 Sekunden lang (**Abbildung 3C)** bis das Display eingeschaltet wird (**Abbildung 3D**).
Der Router wird eingeschaltet und konfiguriert automatisch ein WLAN-Netzwerk, um andere Geräte zu verbinden. Wenn das Gerät den Startvorgang abgeschlossen hat, zeigt das Display die Signalstärke, die Anzahl der verbundenen Geräte und den verbleibenden Batteriestand an.

Abbildung 3: A) B) Anschlussanleitung C) Seitentaste, D) Anzeige

VERWENDEN UND AUFLADEN

Das Gerät erfordert keine besondere Wartung und Pflege. Bitte trennen Sie niemals den Router von der Stromversorgung. Denken Sie daran, dass der WLAN-Router sich immer im selben Raum oder in einem benachbarten Raum befinden sollte, in dem die anderen Geräte aufgeladen werden und angeschlossen sind.

ANWEISUNGEN ZUM NEUSTART

Abbildung 3.1: Ausschaltbildschirm

Im Falle einer Gerätefehlfunktion starten Sie es bitte neu, indem Sie die folgenden Schritte ausführen:

- Halten Sie die Seitentaste gedrückt (**Abbildung 3C**) bis auf dem Display die Meldung „Gerät ausschalten" (Shut down) angezeigt wird, wie in der Abbildung gezeigt (**Abbildung 3.1**). Bestätigen Sie mit der Taste Ok und das Gerät wird die Ausschaltvorgänge durchführen
- Warten Sie 30 Sekunden
- Halten Sie die Seitentaste erneut gedrückt (**Abbildung 3C**) bis das Display eingeschaltet wird.

2.2 SMARTWATCH

Die Elemente der Smartwatch sind:

- Smartwatch (**Abbildung 4A**)
- USB-Kabel mit magnetischem Ladegerät (**Abbildung 4B**) und Netzteil (**Abbildung 4C**)

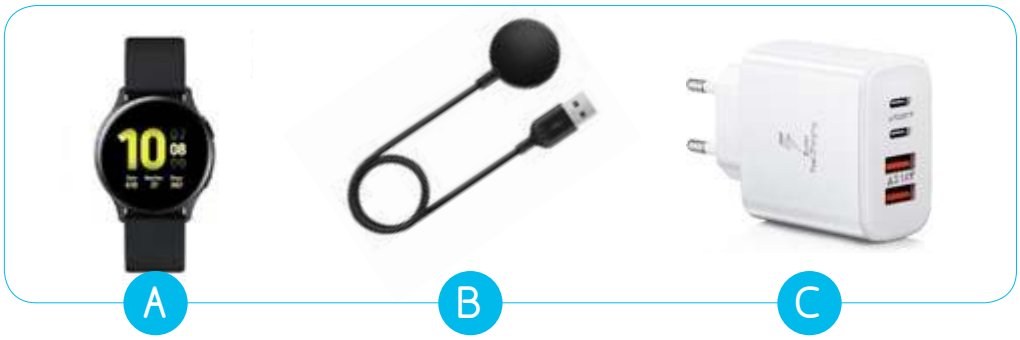
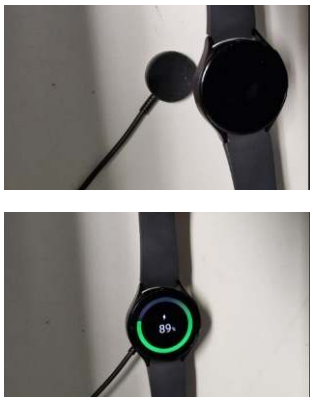


Abbildung 4: A) Smartwatch, B) USB-Kabel mit magnetischem Ladegerät, C) Netzteil

ERSTE INSTALLATION

Für die erste Installation nehmen Sie das Netzteil mit Kabel und schließen Sie es an eine Steckdose an. Es ist ratsam, eine Steckdose im selben Raum zu wählen, in dem alle anderen Geräte aufgeladen und angeschlossen werden. Schalten Sie die Smartwatch mit der seitlichen Taste mit einem roten inneren Rand ein (**Abbildung 5**: Smartwatch-Tasten, grüner Kreis). Der Start des Geräts dauert einige Zeit (2-3 Minuten). Wenn die Uhr auf dem Ziffernblatt der Uhr erscheint, ist die Smartwatch einsatzbereit. Die TOLIFE- Anwendung startet automatisch und die Informationen zum Status der Anwendung werden angezeigt.

Abbildung 5: Smartwatch Tasten



WENDEN UND AUFLADEN

Das Aufladen der Smartwatch ist entscheidend, da der Akku in der Regel etwa 8 bis 10 Stunden hält.
Überwachen Sie daher regelmäßig den Batteriestand und laden Sie ihn auf, wenn die Stromversorgung des Geräts niedrig ist. Verwenden Sie zum Aufladen den an die Steckdose angeschlossenen Magnethalter (wie in **Abbildung 6** gezeigt).

Abbildung 6: Legen Sie die Smartwatch auf den Magnethalter

ANWEISUNGEN ZUM NEUSTART

Im Falle einer Gerätefehlfunktion starten Sie es bitte neu, indem Sie die folgenden Schritte ausführen:

- Drücken und halten Sie die seitliche Taste mit einem roten inneren Rand (**Abbildung 5**) Smartwatch-Tasten, grüner Kreis), bis Sie den Auschaltmodus am Ziffernblatt sehen
- Sobald der Ausschaltbildschirm angezeigt wird, wischen Sie nach links oder rechts, bis Sie die Option zum Neustart finden
- Tippen Sie auf die "Neustart"
- Ihre Smartwatch schaltet sich nun aus und startet dann neu

2.3 SMARTPHONE

Die Elemente des Smartphone-Gerätes:

- Smartphone (**Abbildung 7A**)
- US-Kabel (**Abbildung 7B**) mit Netzteil (**Abbildung 7C**)

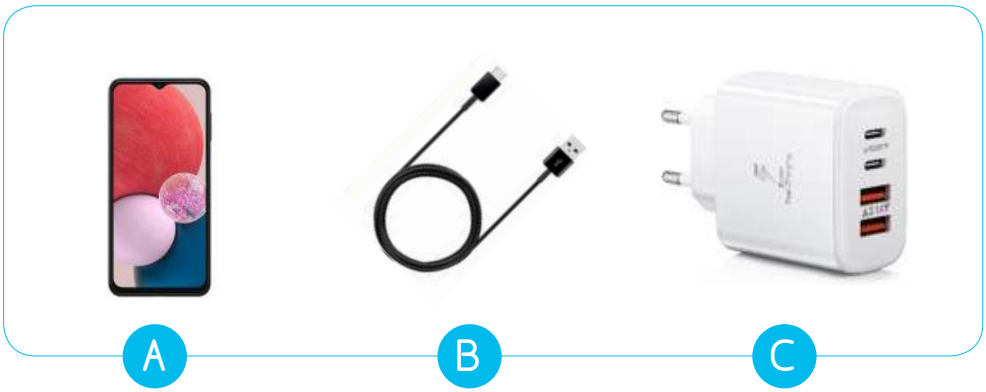


Abbildung 7: A) Smartphone, B) USB-kabel, C) Netzteil

ERSTE INSTALLATION

Schalten Sie das Smartphone bei der ersten Installation mit der Seitentaste ein (**Abbildung 8:** Seitentaste, grüner Kreis).

Das Gerät ist nun einsatzbereit.

Abbildung 8: Seitlicher Knopf

VERWENDEN UND AUFLADEN

Das Gerät erfordert keine besondere Wartung und Pflege, **bitte beachten Sie, dass die Bluetooth-Verbindung immer aktiv bleiben muss, um die ordnungsgemäße Funktion aller Geräte im Kit zu gewährleisten.** Während der Nutzung, insbesondere wenn sich das Telefon in Ihrer Tasche befindet, ist es ratsam, es mit der Seitentaste in den Standby-Modus zu versetzen. Dadurch wird verhindert, dass andere Apps unbeabsichtigt geöffnet werden.

Wenn der Akku des Geräts leer ist, laden Sie ihn bitte mit dem mitgelieferten Netzkabel im Kit auf (**Abbildung 9**).

Sie können jede Steckdose verwenden, vorzugsweise im selben Raum, in dem alle anderen Geräte angeschlossen und aufgeladen werden.

Abbildung 9: smartphone unter Ladung

ANWEISUNGEN ZUM NEUSTART

Im Falle einer Gerätefehlfunktion starten Sie es bitte neu, indem Sie die folgenden Schritte ausführen:

- Halten Sie die Seitentaste (**Abbildung 9:** Seitentaste, grüner Kreis) gedrückt, bis Sie den Ausschaltbildschirm sehen
- Sobald der Ausschaltbildschirm angezeigt wird, wählen Sie die Option "Neustart"
- Ihr Smartphone schaltet sich nun aus und startet dann neu

Scannen, um das Video zu sehen

2.4 SMART SCHUHE

Zudem Paket der Smarten Schuhe gehören:

- die Smarten Schuhe selbst (**Abbildung 10A**)
- USB-Kabel x2 (**Abbildung 10B**) zum Laden mit dem Netzteil (**Abbildung 10C**)

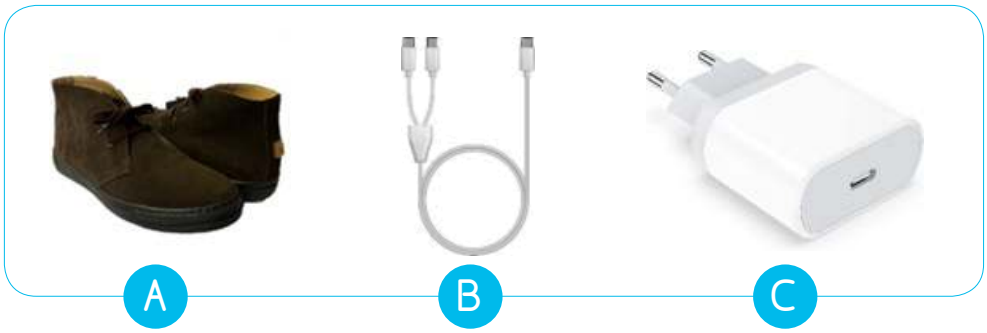


Abbildung 10: A) Smart Schuhe, B) USB kabel, C) Netzteil

ERSTE INSTALLATION

Die Smarten Schuhe erfordern keine erste Installation.

VERWENDEN UND AUFLADEN

Aktivieren Sie die Smarten Schuhe, indem Sie den Einschaltknopf auf der Rückseite drücken (**Abbildung 11A**). Nach der Aktivierung sehen Sie eine LED aufleuchten. Wenn die Taste losgelassen wird, beginnt die LED zu blinken (**Abbildung 11B**).

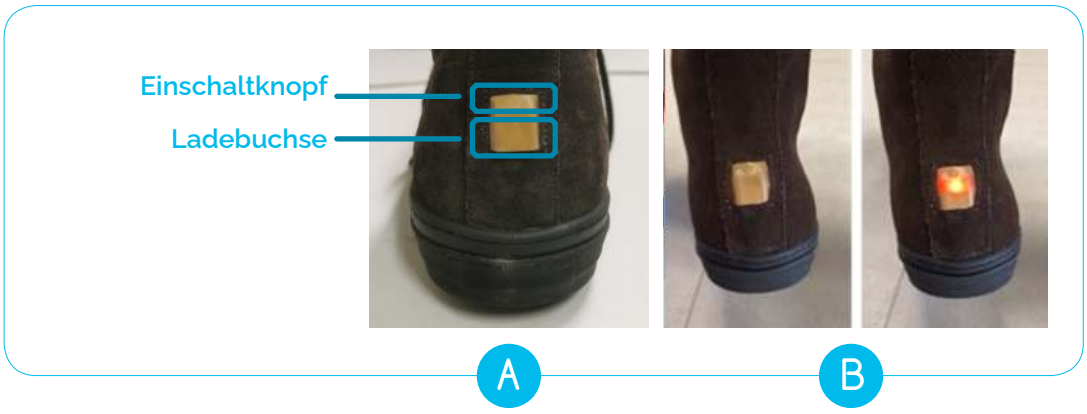


Abbildung 11: A) Netzschalter und Ladebuchse, B) Power-LED-Licht

Die Schuhe sind nun einsatzbereit und Sie können sie tragen. Bitte beachten Sie, dass die Schuhenur funktionieren, wenn sie gute bluetooth-Verbindung mit dem Smartphone haben. Achten Sie daher bitte beim Tragen darauf, das Smartphone immer in Ihrer Nähe zu haben (zum Beispiel in der Tasche).
In der ersten Minute nach der Aktivierung blinkt die LED in sehr kurzen Abständen (1 Sek.), dann schaltet sich die LED nach etwa einer Minute aus.

Das Gerät erfordert keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen während der Verwendung.
Wenn Sie überprüfen möchten, ob die Schuhe aktiv sind, drücken Sie die Taste (auf der Rückseite der Schuhe) und halten Sie sie für eine sehr kurze Zeit (ca. 1 Sek.) gedrückt, um die LED-Beleuchtung auszulösen.
Wenn Sie die Taste loslassen, könnte die LED in einer dieser beiden Stufen sein:

1. die LED schaltet sich aus, was bedeutet, dass der Schuh korrekt eingeschaltet ist (**Abbildung 12A**).
2. Wenn die LED anfängt zu blinken, was bedeutet, dass der Schuh zuvor ausgeschaltet wurde und Sie ihn nun eingeschaltet haben (**Abbildung 12A**).

Wenn Sie die Taste drücken und die LED nicht leuchtet, bedeutet dies, dass die Schuhe einen niedrigen Batteriestand haben. Wenn Sie die Schuhe ausschalten möchten, halten Sie den Einschaltknopf gedrückt, bis sich die LED ausschaltet (ca. 3 Sekunden). (**Abbildung 12A**).
Zum Aufladen stecken Sie das USB-Kabel in die USB-Buchse auf der Rückseite der Schuhe und verbinden das andere Ende mit dem Netzteil (**Abbildung 12B**). Die Schuhe können ohne zeitliche Beschränkung verwendet und getragen werden.

Abbildung 12: A)Funktionstest B) Schuhe während des Ladens

ANWEISUNGEN ZUM NEUSTART

Im Falle einer Fehlfunktion der Schuhe starten Sie bitte neu, indem Sie die folgenden Schritte ausführen:

- Schalten Sie die Schuhe aus, indem Sie den Einschaltknopf auf der Rückseite der Schuhe drücken (**Abbildung 11A**). Wenn sie ausgeschaltet werden, erlischt das LED-Licht.
- Warten Sie 30 Sekunden
- Schalten Sie die intelligenten Schuhe ein, indem Sie den Einschaltknopf auf der Rückseite der Schuhe drücken (**Abbildung 11A**). Wenn sie eingeschaltet werden, sehen Sie die LED leuchten. Wenn die Taste losgelassen wird, beginnt die LED zu blinken (**Abbildung 11B**)
- Wenn Sie den Einschaltknopf drücken, leuchtet die LED nicht auf. Dies bedeutet, dass die Schuhe einen niedrigen Batteriestand haben und aufgeladen werden müssen.

Scannen, um das Video zu sehen

2.5 SMARTE MATRATZENAUFLAGE UND SCHLAFZIMMER BOX (UMWELTEINHEIT)

Die Elemente der Smarten Matratzenauflage umfassen (**Abbildung 13**):

- Smart Matratzenauflage mit integrierter Elektronik an der Seite
- Schlafzimmer Box
- USB Verlängerungskabel
- Netzteil

Beachten Sie, dass die Matratzenauflage auf beiden Seiten Informationen enthält, die Ihnen bei der Durchführung der Installation helfen.

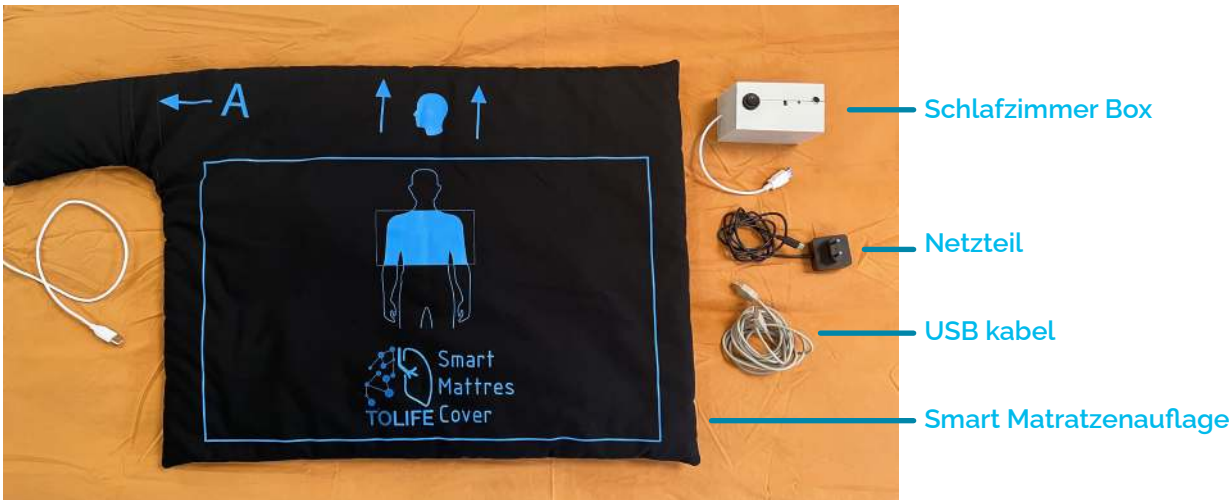


Abbildung 13: Alle mit dem Smart Mattress Cover gelieferten Elemente

ERSTE INSTALLATION

Die Smarte Matratzenauflage wird mit einer Sensorabdeckung und einer Seitentasche geliefert, in die die eine- Platine an der Seite eingesetzt ist. Die Matratzenunterlage hat zwei verschiedene Seiten, die zwei mögliche Konfigurationen des Systems definieren. Jede Seitenkonfiguration wird durch A/B-Etiketten auf der Sensorabdeckung angezeigt, gefolgt von einem Pfeil, der die Seitentasche zeigt.
Die folgende (**Abbildung 14**) zeigt deutlich:

- Konfiguration **A** hat die Sensorabdeckung mit der elektronischen Platinentasche auf der linken Seite.
- In der Konfiguration **B** befindet sich die elektronische Boardtasche auf der rechten Seite.

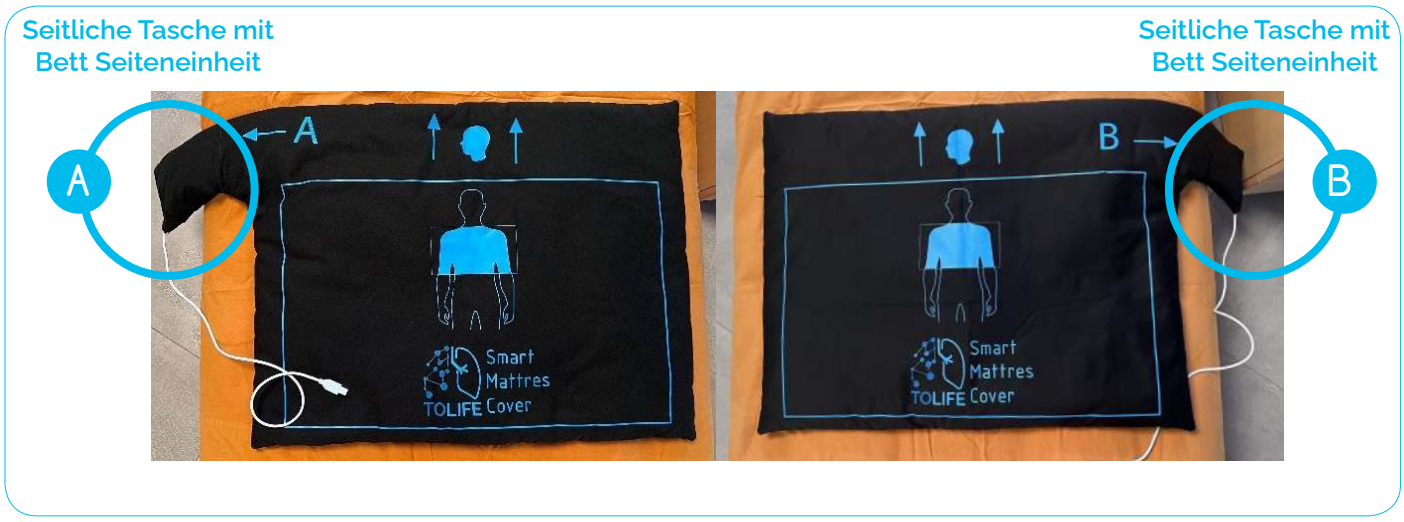


Abbildung 14: Smart Matratzenauflage Konfiguration A) Konfig. A and B) Konfig. B

Bitte wählen Sie eine der beiden Seiten nach der Lage Ihres Bettes und Schlafzimmers aus. Wenn Sie Konfiguration A wählen, müssen Sie die Matratzenauflage mit dem Buchstaben A nach oben auf das Bett legen (**Abbildung 14A**).). Wenn Sie alternativ Konfiguration B wählen, müssen Sie nur die Matratzenauflage mit dem Buchstaben B nach oben auf das Bett legen (**Abbildung 14B**).
Für die erste Installation der Smart Matratzenauflage folgen Sie bitte den Montageanweisungen unten.

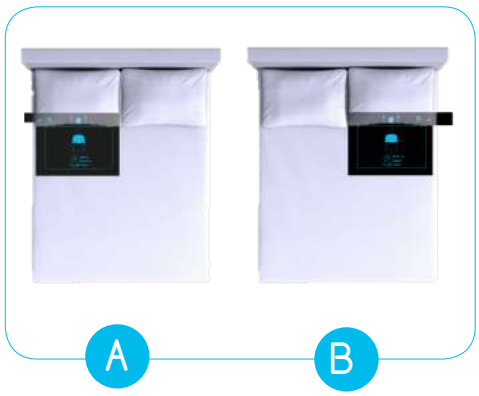


Abbildung 15: A) Seite A Konfiguration
B) Seite B Konfiguration

BETTSEITE:

In einem **Doppelbett** muss die Smarte Matratzenauflage auf die Seite gelegt werden, auf der Sie schlafen. Wie in den **Abbildung 15A** und **B**, dargestellt, sollte die Seitentasche außerhalb des Bettes und nahe am Nachttisch positioniert werden.
In einem einem **Einzelbett** wird empfohlen, die Konfiguration so zu wählen, dass es zum Beispiel mit dem Nachttisch passt. Wenn beide Platzierung A oder B gehen würden, beachten Sie bitte, dass die Auswahl von Konfiguration A empfohlen wird.

POSITION DER SMART MATRATZENAUFLAGE:

Nach der Auswahl der Seite unterstützen die aufgedruckte Kopf- und Oberkörper-Abbildung auf dem Bezug die korrekte Positionierung der Smarten Matratzenauflage. Legen Sie die Smart Matratzenauflage mit dem Rand des blauen Rechtecks auf die untere Kante des Kissens, wie in **Abbildung 16.**
Der obere Teil zeigt an, wo der Kopfteil der Matratzenauflage unter dem Kissen liegen soll, während das Rechteck auf Brusthöhe platziert werden sollte. Sobald die Matratzenauflage richtig platziert ist, können Sie Matratze zusammen mit der Matratzenauflage mit dem Bettlaken beziehen. Auch kann ein weiterer Matratzenbezug noch darüber gelegt werden, bevor das Laken.

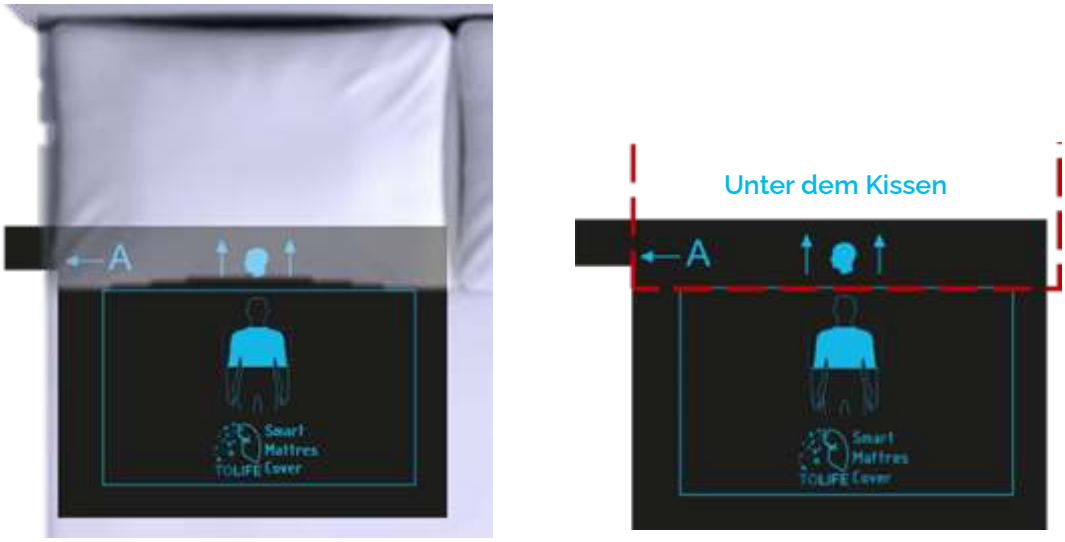


Abbildung 16: Korrekte Platzierung ders Smart Matratzenunterlage

Nach der korrekten Installation des Smart Smart Matratzenauflage sollte die Schlafzimmer Box auf dem Nachttisch oder anderen Möbeln in der Nähe positioniert werden, je nach Ihren Gegebenheit in Ihrem Schlafzimmer (**Abbildung 17**)

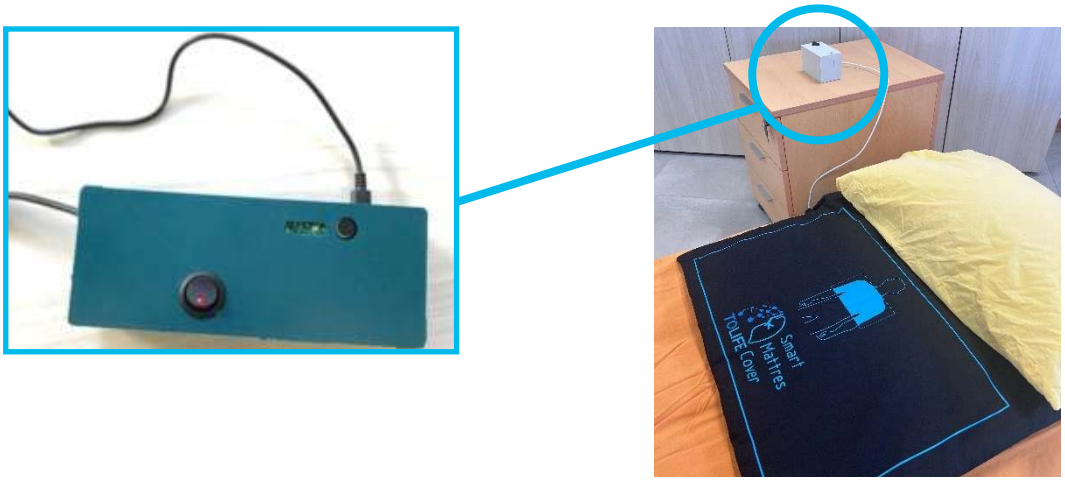


Abbildung 17: Schlafzimmer Box Platzierung

Schließen Sie nun die Schlafzimme-Box an die Stromversorgung an. Dazu nehmen Sie das Netzteil mit dem USB-C-Anschluss. Nun wird der USB-C-Anschluss des Netzteils in den Anschluss an der Seite der Schlafzimmer Box (**Abbildung 18A**), gesteckt und das Netzteil dann in eine Steckdose in der Nähe des ausgewählten Standorts für die Platzierung des Systems gesteckt (**Abbildung 18B**).
Das System ist nun einsatzbereit.

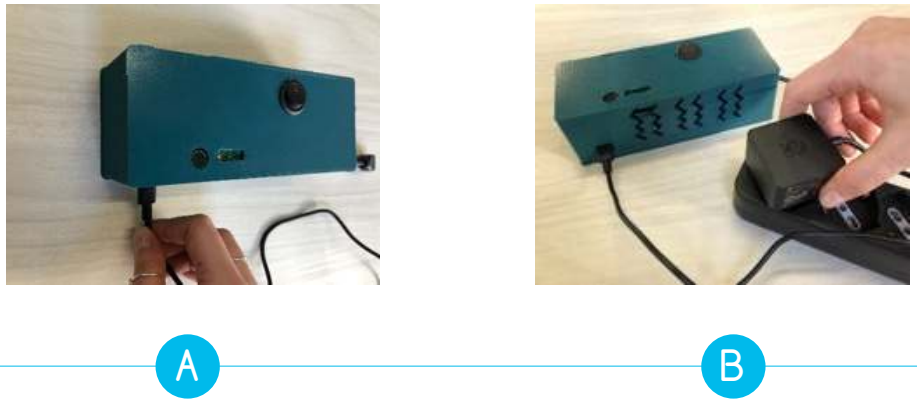


Abbildung 18: A) Ort der Stromversorgung; B) Anschluss der Schlafzimmer Box -Steckers in der nächstgelegenen Steckdose.

VERWENDEN

Die Smarte Matratzenauflage kann einfach durch Drücken der "ON"-Taste auf der Schlafzimmer Box (**Abbildung 19**).aktiviert werden. Die in der Taste integrierte Power-LED leuchtet auf, um anzuzeigen, dass das gesamte Gerät aktiviert und einsatzbereit ist.

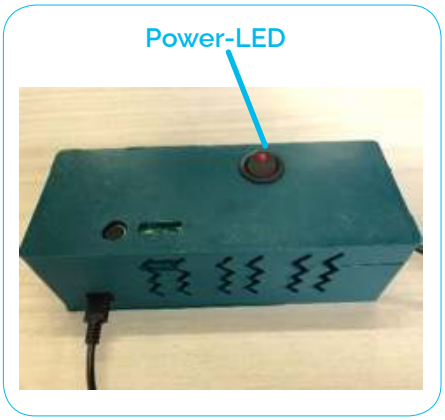


Abbildung 19: Power LED ON zeigt die korrekte Aktivierung der Schlafzimmer Box

Das Gerät kann durch Drücken der gleichen Taste ausgeschaltet werden, die Power-LED schaltet sich aus, um anzuzeigen, dass das System ausgeschaltet ist. Wie angegeben, achten Sie bitte auf die richtige Verwendung der Steckdosen und die richtige Position der Smart Matratzenauflage. Vergewissern Sie sich, dass die Power-LED an der Schlafzimmer Box bei Verwendung des Systems auf "ON" ist.

ANWEISUNGEN ZUM NEUSTART

Im Falle einer Gerätefehlfunktion starten Sie es bitte neu, indem Sie die folgenden Schritte ausführen:

- Drücken Sie die Taste "ON" auf der Schlafzimmer Box, die Power-LED wird ausgeschaltet
- Entfernen Sie den Stecker aus der Steckdose
- Warten Sie 30 Sekunden
- Stecken Sie den Stecker in die Steckdose
- Drücken Sie die Taste "ON" auf der Schlafzimmer-Box, die Power-LED leuchtet auf und ist dann eingeschaltet

Scannen, um das Video zu sehen

2.6 MINI-SPIROMETER

Die Elemente des Mini-Spirometers:

- Mini-Spirometer (**Abbildung 20**) (einschließlich Sauerstoffsätttigungssensor/Oximeter)
- Batterien

Abbildung 20: Spirometer

ERSTE INSTALLATION

Das Gerät ist betriebsbereit. Die Batterien sind bereits eingelegt.

VERWENDEN UND AUFLADEN

Abbildung 21: Symbol der "Tolife Hub"-App auf dem Smartphone

Die Durchführung der Lungenfunktionsmessung mit dem Spirometer erfordert ihre Mitarbeit. Um eine Messung mit dem Spirometer durchzuführen, sollten Sie die Anweisung von "Tolife Hub" auf dem Smartphone befolgen.

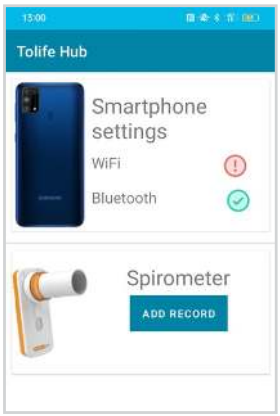
Daher sollten Sie die "Tolife Hub" App starten und dann dem Verfahren zum Hinzufügen einer Aufzeichnung der Spirometer- und Oximetermessung folgen (Abschnitt 3 im folgenden). **Abbildung 21** zeigt das Symbol der mobilen Anwendung "Tolife Hub" auf dem Smartphone-Bildschirm.

3 MOBILE APP BENUTZERHANDBUCH

Die mobile Anwendung "TOLIFE HUB" ist auf dem Smartphone installiert. Daher müssen Sie keine App installieren. Die App startet automatisch im Hintergrund, um Daten vom Smartphone und der Smartshoes zu sammeln und an die TOLIFE-Datenbank zu senden.
Die einzige Aktion, die erforderlich ist, ist das Verfahren für Mini-Spirometer und Oximeter Datenerfassung zu starten.

Zunächst müssen Sie die visuelle Benutzeroberfläche der "Tolife hub" App starten, indem Sie auf das Symbol auf dem Smartphone-Bildschirm tippen (siehe **Abbildung 21**). Anschließend erscheint die erste Seite der App mit dem Tolife-Projektlogo. Sie müssen auf die Schaltfläche "GO" tippen" (**Abbildung 22**).

Abbildung 22: Bildschirmseite der App "Tolife Hub" öffnen



Dann erscheint eine neue Seite: Alle aktuell verbundenen Geräte und der Verbindungsmodus (WiFi oder Bluetooth) werden angezeigt (**Abbildung 23**).
Im Mini-Spirometer gibt es einen "ADD RECORD" Button (**Abbildung 23**).
Wenn Sie eine Messung mit dem Spirometer durchführen möchten, müssen Sie auf die Schaltfläche "ADD RECORD" tippen.

Abbildung 23: "Tolife Hub" App-Seite mit Liste der verbundenen Geräte

3.1 MINI-SPIROMETER SCHRITT FÜR SCHRITT ANLEITUNG

Schritt-für-Schritt finden Sie nun unten die Anleitung zur Messung der Lungenfunktion, der Sauerstoffsättigung und der Herzfrequenz.

BLUETOOTH VERBINDUNG

Nach dem Antippen von "ADD RECORD" in der TOLIFE Hub-Anwendung (siehe vorheriger Abschnitt) erscheint der Bildschirm die **Abbildung 24**. Eine Bluetooth-Verbindung zwischen dem Smartphone und dem Mini-Spirometer wird automatisch durchgeführt, wie in **Abbildung 24** unten gezeigt.

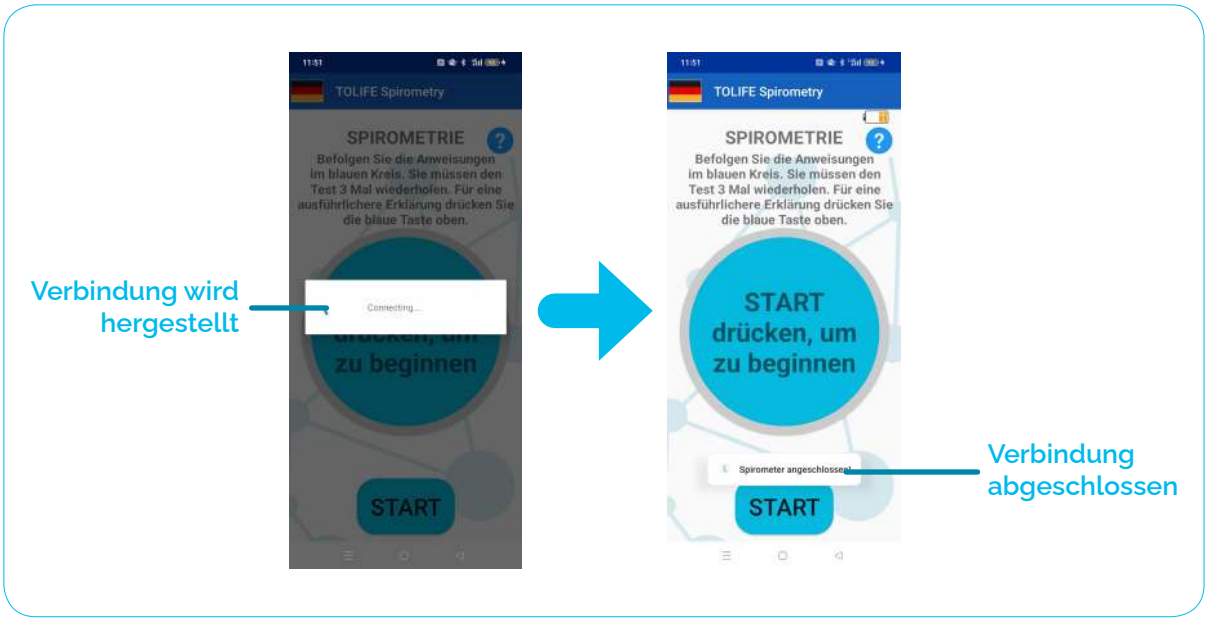


Abbildung 24: Mini-Spirometer-Anwendungsstart und Bluetooth-Verbindung mit dem Mini-Spirometer-Gerät

Zuerst sucht das Smartphone nach dem Mini-Spirometer. Die Meldung "Spirometer verbunden!" erscheint unten auf dem Bildschirm, wenn der Bluetooth-Verbindungsvorgang abgeschlossen ist. Dieses Verfahren ist vollautomatisch und erfordert keine Aktion.

Sobald das Mini-Spirometer und das Smartphone verbunden sind, zeigt die Anwendung die Spirometrie-Test-Seite in **Abbildung 25**.

Abbildung 25: Spirometrie Test Hauptbildschirm

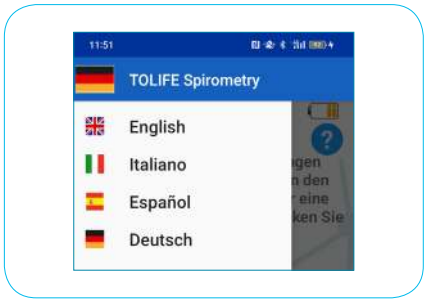


Abbildung 26: Menü Sprachauswahl

Die Anwendung stellt die Sprache automatisch entsprechend den Standardeinstellungen des Smartphones ein. Wenn die Standardsprache des Smartphones Englisch ist, wird die Anwendung dem Benutzer daher auf Englisch angezeigt. Die aktuelle Anwendungssprache wird durch die entsprechende Länderflagge angezeigt (**Abbildung 25**, "Sprachauswahl").

Um die Sprache zu ändern, tippen Sie auf das Länderflaggensymbol. Von links erscheint ein Menü (**Abbildung 26**),mit einer Liste der verfügbaren Sprachen. Die Anwendung unterstützt Englisch, Italienisch, Spanisch und Deutsch. Tippen Sie auf die gewünschte Sprache, um sie als Standard festzulegen.

Oben rechts auf dem Bildschirm zeigt ein Symbol den Akkustand des Mini-Spirometers an. Wenn der Ladezustand zu niedrig ist, werden Sie in einer Warnmeldung aufgefordert, die alten Batterien durch neue zu ersetzen. Bis dahin erlaubt Ihnen die Anwendung keine Messungen.

SPIROMETRIE-TEST

Der Spirometrietest besteht aus drei Versuchen. Bitte folgen Sie den Anweisungen in der "Messanleitung" die im hellblauen Kreis in der Mitte des Bildschirms angezeigt wird.
Jeder Versuch besteht aus zwei Phasen

- Der blaue Kreis wird gelb und die Anweisung "Tief einatmen und pusten" erscheint. Bitte atmen Sie tief ein und pusten Sie für etwa 1 Sekunde mit maximaler Kraft von Beginn an wieder aus.
- Der Kreis wird grün und die Anweisung "Aufhören zu pusten" erscheint. Bitte hören Sie auf zu pusten und erholen Sie sich (eine detaillierte Erklärung zur Durchführung einer Spirometrie-Messung finden Sie in den Spirometrie-Messrichtlinien am Ende dieses Handbuchs).

Ein kreisförmiger blauer Fortschrittsbalken wird angezeigt, der den Messanweisungskreis nach und nach umgibt, wenn der Versuch abgeschlossen ist. Wenn Sie detailliertere Informationen darüber benötigen, wie Sie eine korrekte Messung durchführen, zeigt der "Informations-Button" ein Dialogfenster mit detaillierten Anweisungen.
Um einen neuen Spirometrie-Test zu starten, drücken Sie die Taste "START" unten auf dem Bildschirm **Abbildung 27** zeigt ein Beispiel für einen Spirometrie-test. Die aktuelle Messung wird oben angezeigt (z.B. "Test 1 von 3"). Der "Info-Button" steht weiterhin jederzeit für detaillierte Informationen zum Test zur Verfügung. Zu Beginn jedes Tests ändert der Messanweisungskreis seine Farbe in Gelb und zeigt die Anweisung an. Bitte atmen Sie tief ein und pusten Sie mit maximaler Kraft in das Mini-Spirometer, bis der Kreis grün wird und die Anzeige "Aufhören zu pusten" erscheint. Wichtig ist, dass Sie sich Zeit nehmen können, um sich zwischen den Versuchen zu erholen.

Am Ende des dritten Tests informiert die Anweisung "Test beendet", dass der Test abgeschlossen ist.

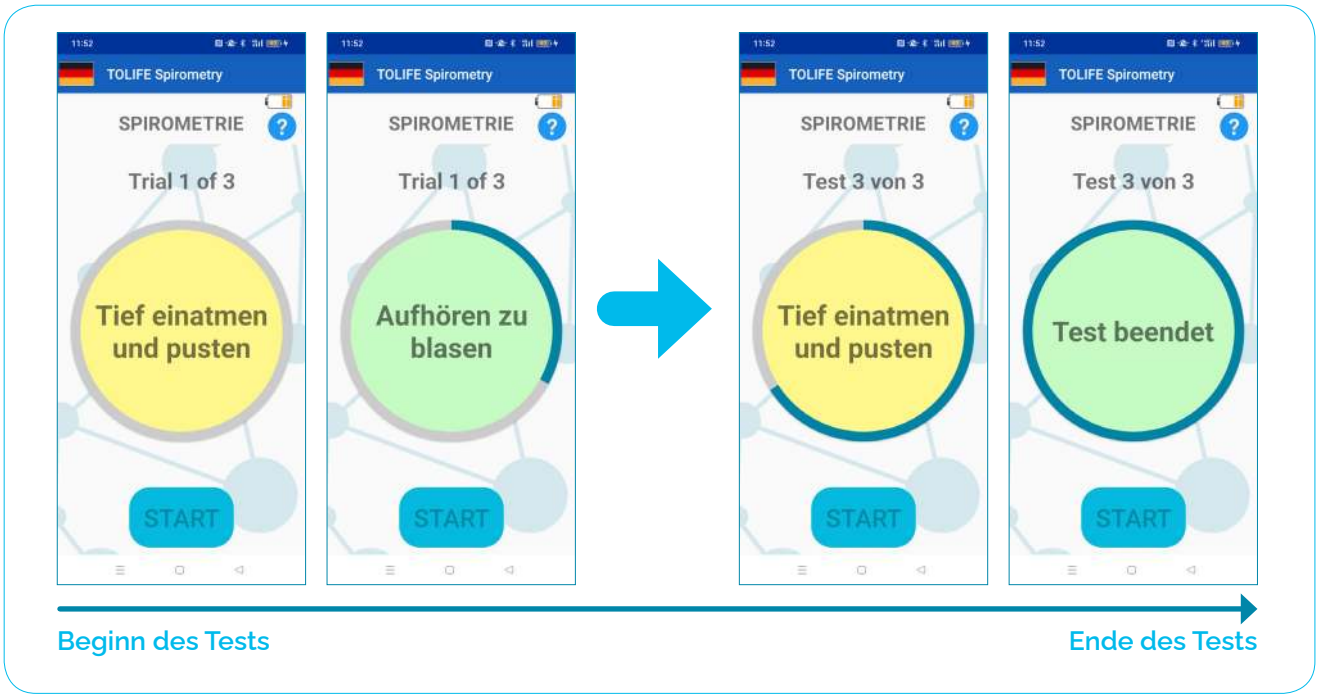


Abbildung 27: Beispiel eines Spirometrie Tests. Der Test besteht aus drei wiederholten Versuchen. Ein blauer Fortschrittsbalken umgibt schrittweise den Messanweisungskreis, um den Benutzer über die Anzahl der bereits abgeschlossenen Versuche zu informieren. Einfache Anweisungen werden im gelb/grünen Kreis gegeben (gelb: tief atmen und blasen; grün: aufhören zu blasen und ruhen).

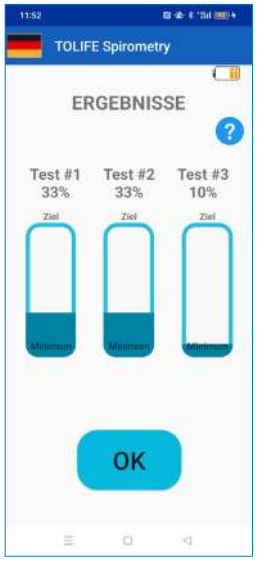


Abbildung 28: Zusammenfassung der Ergebnisse der Spirometrie. Für jeden der drei Tests wird das Ergebnis als Prozentsatz in Bezug auf den Sollwert angegeben.

SPIROMETRIE-TESTERGEBNISSE

Der Spirometrietest ist beendet, eine Zusammenfassung der Ergebnisse wird angezeigt ("Spirometrieergebnisse", **Abbildung 28**).
Konkret wird für jede der drei Tests die Lungenfunktion (FEV1) in des Solls Der Sollwert wird automatisch auf der Grundlage Ihrer persönlichen Daten berechnet, einschließlich Alter, Geschlecht, Größe und Gewicht.
Diese Parameter sind bereits im Smartphone gespeichert und können von niemandem zur Wahrung Ihrer Privatsphäre abgerufen oder bearbeitet werden. Die blaue Informationstaste oben rechts auf dem Bildschirm bietet eine detaillierte Erklärung, wie die Ergebnisse der Spirometrie dargestellt und berichtet werden.
Drücken Sie die Taste "OK" am unteren Bildschirmrand, um die Spirometrieergebnisse zu schließen und zum Oximetrietest zu wechseln (**Abbildung 29**).

OXIMETRIE TEST

Wie beim Spirometrietest zeigt der Oximetrietest einen Informationsbutton oben rechts auf dem Bildschirm, der Ihnen umfassende Informationen über den Messvorgang liefert (siehe **Abbildung 29**). Darüber hinaus bietet ein blauer Kreis in der Mitte des Bildschirms einfache und intuitive Anweisungen.

Dieser Kreis ist von einem grau Dieser Kreis ist von einem grauen Fortschrittsbalken umgeben, der nach und nach seine Farbe in Blau ändert, wenn die Messung zum Ende kommt. Unterhalb des Messanweisungskreises zeigen Ihnen zwei Indikatoren die durchschnittliche
Sauerstoffsättigung im Blut (SpO_2, links) und die Herzfrequenz (HR, rechts).

Abbildung 29: Oximetrie Testen Sie den Hauptbildschirm

Um einen neuen Oximetrietest zu starten, drücken Sie die "START"-Taste unten auf dem Bildschirm und folgen Sie den Schritten in **Abbildung 30**:

- Platzieren Sie Ihren Finger über dem roten Licht des Mini-Spirometer-Sensors (**Abbildung 30A**). Ilhr Finger muss das Licht vollständig abdecken, ohne zu viel Druck auszuüben.
- Der Mini-Spirometer beginnt mit der Suche nach dem Impulssignal (**Abbildung 30B**). Dieser Vorgang kann mehrere Sekunden dauern.
- Die Messung beginnt (**Abbildung 30C**) eund dauert 10 Sekunden. Es ist zwingend erforderlich, Bewegungen und Sprechen zu vermeiden.
- Der Gesamttest ist beendet und die Anwendung kann geschlossen werden (**Abbildung 30D**). Um die Anwendung zu schließen, drücken Sie bitte die Taste "APP SCHLIESSEN" unten auf dem Bildschirm.
- Es erscheint eine Warnmeldung, in der Sie gefragt werden, ob Sie sicher sind, die Anwendung zu schließen. Bitte drücken Sie "ja", um die Anwendung zu schließen (**Abbildung 30E**).

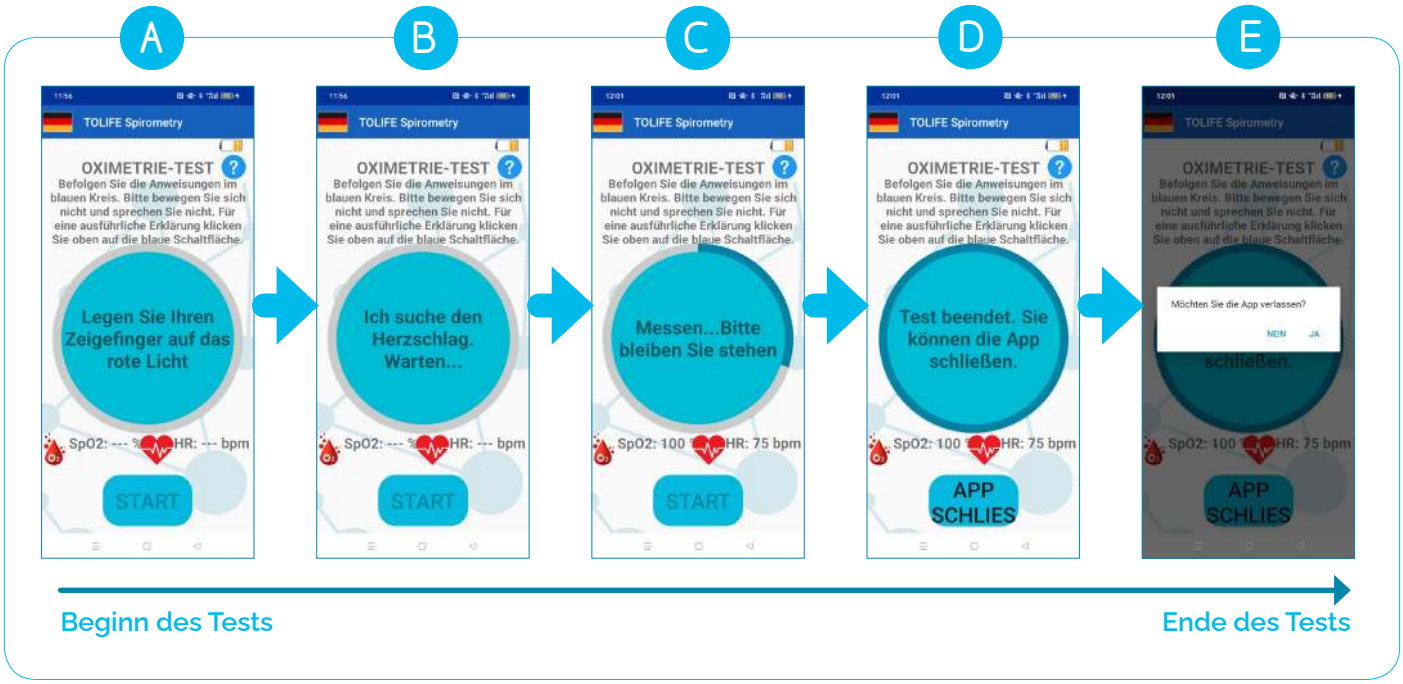


Abbildung 30: Beispiel eines Oximetrietests.

BITTE BEACHTEN SIE: Das Pulssuchverfahren (Schritt B, **Abbildung 30**) pkann aus mehreren Gründen fehlschlagen, wie z.B. kalte Hände, Sprechen und Bewegungen. Um eine zuverlässige Messung zu gewährleisten, führt die Anwendung mehrere interne Prüfungen durch, darunter die Qualität des Impulssignals selbst und das Starten eines Countdown-Timers. Wenn das Mini-Spirometer das Impulssignal aufgrund der niedrigen Signalqualität oder der abgelaufenen Zeit nicht erkennt, wird die Messung abgebrochen und ein Fenster wird angezeigt, in dem eine Liste von Aktionen angezeigt wird, die zur Verbesserung der Messung befolgt werden sollten (**Abbildung 31A**). Durch Drücken der Taste "Wiederholen" und dann auf "Start" kann der Oximetrietest wiederholt werden. Schlägt die Pulssuche immer wieder fehl, informiert ein zweites Fenster, dass eine zuverlässige Messung im Moment nicht durchgeführt werden kann und Sie es zu einem späteren Zeitpunkt erneut versuchen sollen (**Abbildung 31B**). Bitte drücken Sie auf die Schaltfläche "OK", der Bildschirm wird angewiesen, die Anwendung zu schließen (**Abbildung 31C**). Um es zu schließen, drücken Sie die Taste "APP SCHLIESSEN" unten auf dem Bildschirm. Es erscheint eine Meldung, in der Sie erneut gefragt werden, ob Sie die Anwendung sicher schließen möchten. Drücken Sie "ja", um die Anwendung zu schließen (**Abbildung 30E**).

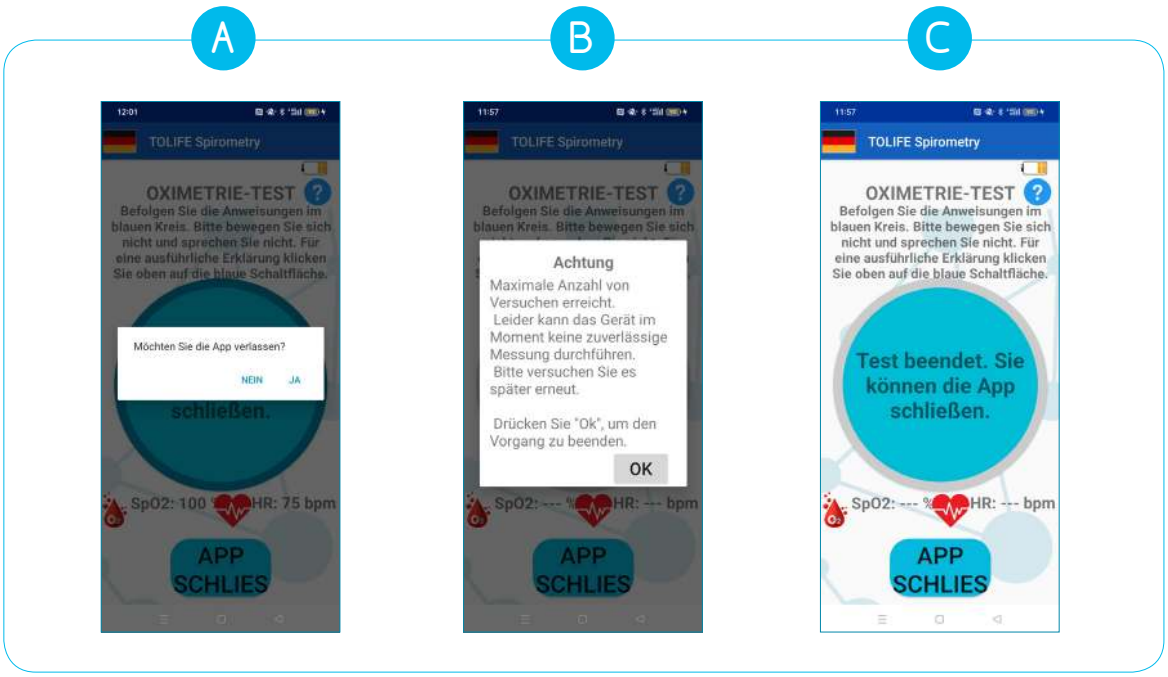


Abbildung 31: Oximetrietest Messausfall

SPIROMETRIE-MESSRICHTLINIEN

Bitte befolgen Sie diese einfachen Schritt-für-Schritt-Anleitungen, um zuverlässige Spirometrie-Messungen zu gewährleisten:

- Nehmen Sie das Mundstück zwischen Ihre Zähne und umschliessen Sie mit ihren Lippen fest das Mundstück. Legen Sie Ihre Zunge nicht in das Mundstück. Beugen Sie IHren Hals nicht.
- Es ist am besten, den Test stehend oder aufrecht sitzend durchzuführen.
- Drücken Sie die Taste "START" in der Anwendung und folgen Sie den angezeigten Anweisungen (siehe den ersten Teil dieses Dokuments für weitere Informationen über die Mini-Spirometer-Anwendung).
- Atmen Sie langsam und so tief wie möglich ein.
- Atmen Sie mit maximaler Kraft von Beginn an aus, bis die Meldung, "Aufhören zu pusten" auf dem Bildschirm erscheint. Atmen Sie nicht langsamaus. Bedecken Sie den Rücken des Mini-Spirometers nicht mit der Hand.

GLOSSAR

FEV1: Medizinischer Parameter, der das maximale exspiratorische Luftvolumen angibt, das eine Person aus der Lunge in einer Sekunde ausatmen kann, nachdem sie einen möglichst großen Atemzug genommen hat.

HR: Messung der Herzfrequenz von Herzkontraktionen, genannt Herzfrequenz (HF) und gemessen in Schlägen pro Minute (bpm).

Oximetrie: Nicht-invasiv Methode basierend auf einer Lichtquelle und einem Photodetektor zur Überwachung der Blutsauerstoffsättigung (SpO_2).

SpO_2: Sauerstoffsättigung im Blut.

Scannen, um das Video zu sehen

Kofinanziert von der
Europäischen Union

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.

PROJEKTDETAILS:

Projektnummer:	101057103
Projekt voller Titel:	Combining Artificial Intelligence and smart sensing TOward better management and improved quality of LIFE in chronic obstructive pulmonary disease
Akronym des Projekts:	TOLIFE
Thema:	HORIZON-HLTH-2021-DISEASE-04-04
Art der Maßnahme:	HORIZON Research and Innovation Actions
Bewilligungsbehörde:	European Health and Digital Executive Agency
Start-End-Datum:	54 Monaten / 1 Sept. 2022 - 28 Feb. 2027
Projekt Partner:	12
Projektkoordinator:	Alessandro Tognetti I Università di Pisa

PARTNER:

www.tolife-project.eu