



App

Applikationsstart

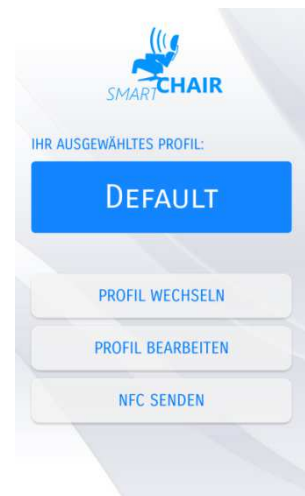
Auf der Startseite der **SMARTCHAIR** App wird dem Benutzer sein ausgewähltes Profil blau hinterlegt angezeigt. Bei erstmaliger Nutzung der App ist das Profil auf „Default“ gesetzt.

Darunter folgt das Menü. Hier stehen dem App-Nutzer folgende Auswahlpunkt zur Verfügung:

Profil wechseln – Der Benutzer kann ein zuvor erstelltes Profil aus der Liste wählen oder ein neues Profil erstellen.

Profil bearbeiten – Der Benutzer kann die Einstellungen des gewählten Profils ändern.

NFC senden – Der Benutzer kann die Einstellungen seines gewählten Profils an eine als RFID-Tag fungierte Karte senden.



Profil wechseln

Unter dem Menü „Profil wechseln“ kann der Benutzer ein Profil aus der angegebenen Liste wählen. Zudem kann er mit der Schaltfläche „Neues Profil“ ein weiteres Profil erstellen, welches in der Liste eingefügt wird. Die Auflistung der erstellten Profile erfolgt absteigend nach Erstellzeitpunkt.



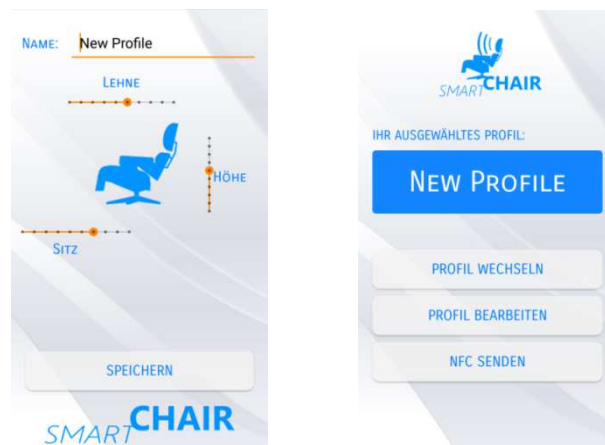
Profil erstellen

Will der Benutzer ein neues Profil anlegen, kann er dieses Benennen und die Positionen der Lehnen und der Höhe festlegen.

Bei der Namensvergabe stehen dem Benutzer zwölf Zeichen zur Verfügung.

Die Auswahl der Positionen kann der Benutzer über die Seekbar mit den Werten 0 bis 9 bestimmen. „Lehne“ beschreibt die Position der Rückenlehne. „Sitz“ steht für die Position der Beinlehne und „Höhe“ verändert die Stuhlhöhe.

Der Benutzer kann nun seine Einstellungen mit der Schaltfläche „Speichern“ sichern und das Profil wird auf der Startseite angezeigt. Zudem ist es nun unter „Profil wählen“ und „Profil bearbeiten“ verfügbar.



Profil löschen

Möchte der Benutzer ein Profil entfernen, kann er dies unter dem Menü „Profil wechseln“.

Bei längerem Gedrückthalten des zu löschendem Profils erscheint eine Warnmeldung, ob dieses Profil wirklich gelöscht werden soll. Wird diese Meldung mit „Ja“ bestätigt, wird das Profil aus der Liste des Benutzers entfernt.

Hinweis: Ein in Benutzung befindliches Profil kann nicht gelöscht werden.



Profil bearbeiten

Möchte der Benutzer sein ausgewähltes Profil ändern, kann er dies unter dem Menü „**Profil bearbeiten**“. Wie bei der Erstellung eines Profils, hat der Benutzer die Möglichkeit, einen Namen zu wählen und die Positionen des SMARTCHAIR über die Seekbar festzulegen. Die Einstellungen werden mit der Schaltfläche „Speichern“ übernommen.

Daten auf Tag schreiben

Wird der RFID-Tag in Reichweite vom Gerät erkannt, signalisiert dies die App über eine Meldung. Mit der Schaltfläche „**NFC Senden**“ kann der Benutzer nun seine Einstellungen per NFC als NDEF-Message auf einem direkt oder in kurzer Distanz am Gerät anliegenden Tag schreiben.

Voraussetzung ist, der Benutzer verfügt über ein NFC-fähiges Smartphone und hat den Datenaustausch über NFC an seinem Smartphone aktiviert.

Eine erfolgreiche Übertragung, wird mit einer entsprechenden Meldung abgeschlossen. Sollte ein Fehler beim Beschreiben des Tags auftreten, erscheint eine Fehlermeldung. Ursachen dafür, können zu große Distanz zwischen Gerät und Tag oder die Verwendung eines nicht-beschreibbaren Tags sein.

NFC-Übertragung

NFC steht für Near Field Communication und ist eine Technologie, die eine kabellose Kommunikation zwischen NFC-fähigen Geräten über eine kurze Distanz von wenigen Zentimeter ermöglicht. Der NFC Standard ist in ISO/IEC 18092 definiert. Ein NFC-Tag ist ein hochfrequenter RFID –Tag in Form eines Stickers oder eines kleinen Objektes wie eine Karte, und besteht aus einer Antenne und einem Chip. Dadurch kann eine kleine Menge an Daten gespeichert werden.



Daten mit NFC übertragen

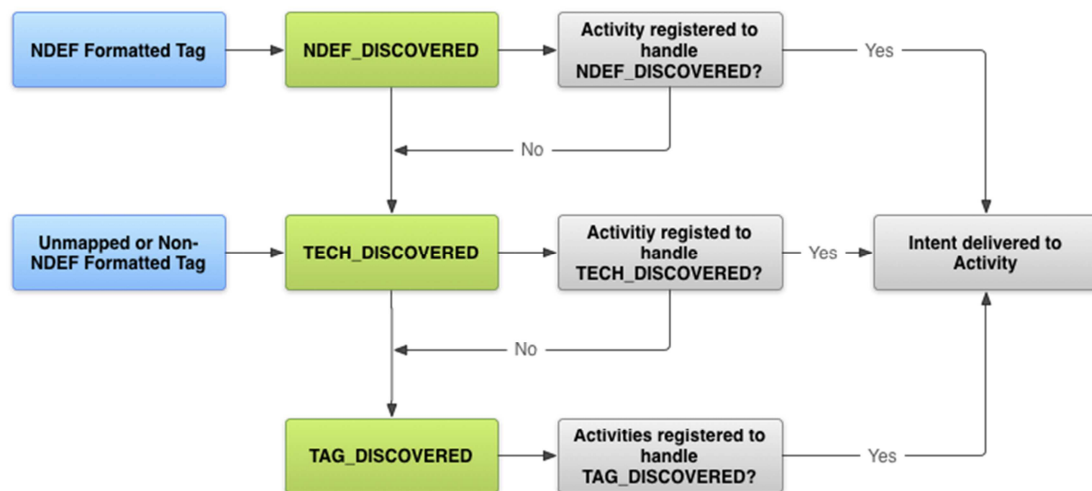
Um die Übertragung auf einen RFID-Tag per App zu ermöglichen, werden zuerst die Erlaubnis der Nutzung von NFC, sowie der Hardware-Eigenschaft im manifest.xml implementiert. Zudem werden Intent-Filter und Metadaten Tags in der Main Activity zugelassen.

```
<uses-permission android:name="android.permission.NFC" />
<uses-feature android:name="android.hardware.nfc" android:
id:required="true" />
<intent-filter>
    <action android:name="android.nfc.action.NDEF_DISCOVERED" />
    <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
    <data android:mimeType="text/plain" />
</intent-filter>
<meta-data
    android:name="android.nfc.action.TECH_DISCOVERED"
    android:resource="@xml/nfc_tech_filter" />
```

Ein Bestandteil des Filters für eingehende NFC TECH_DISCOVERED –Intents, ist der NFC_Tech-Filter. Dieser wird in die Ressourcen der App in einem XML-Verzeichnis erstellt.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources xmlns:xliff="urn:oasis:names:tc:xliff:document:1.2">
  <tech-list>
    <tech>android.nfc.tech.Ndef</tech>
  </tech-list>
</resources>
```

Das folgende Bild beschreibt den Ablauf des Versendens:



Bildquelle: developer.android.com

Die Activity mit dem durch das Tag Dispatch System erstellen Intent, nach dem Erfassen des RFID-Tags, wird gestartet:

```
if (NfcAdapter.ACTION_TAG_DISCOVERED.equals(String)
    || NfcAdapter.ACTION_TECH_DISCOVERED.equals(String)
    || NfcAdapter.ACTION_NDEF_DISCOVERED.equals(String))
```

Falls keine Activity nach diesem Intent filtert, wird versucht eine Activity mit dem nächst niedriger priorisiertem Intent zu starten, bis eine Anwendung nach dem Intent filtert oder bis alle möglichen Intents durch das Tag Dispatch System getestet wurden.

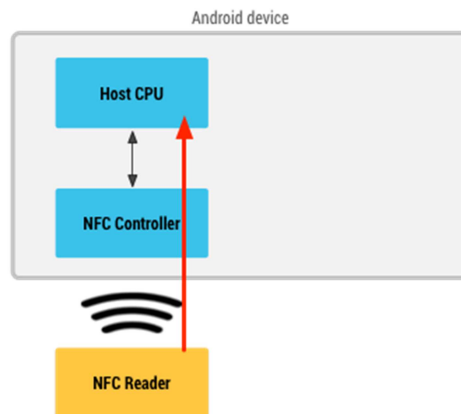
Wird kein Intent von einer Anwendung gefiltert, wird nichts ausgeführt.

Quelle: <https://developer.android.com/guide/topics/connectivity/nfc/nfc.html>

Weitere NFC-Übertragungsmodi

Host-Card Emulation

Bei einer NFC-Übertragung wird der NFC-Protokollrahmen an ein Secure-Element geleitet. Wird eine NFC-Karte mit Host-Card Emulation nachsimuliert, werden die Daten an die Host-CPU geleitet, auf welcher die Android-Anwendung direkt läuft. Dadurch können die Daten direkt vom Smartphone an den NFC-Reader gesendet werden, ohne zuvor auf einen RFID-Tag geschrieben zu werden.



Quelle: <https://developer.android.com/guide/topics/connectivity/nfc/hce.html>

Der MFRC522 unterstützt keinen Card Emulation Mode. Alternativen, welche diesen unterstützen wären:

- PN7120
- PN736x
- PN7462

Quelle: <http://www.nxp.com/docs/en/brochure/939775017564.pdf>

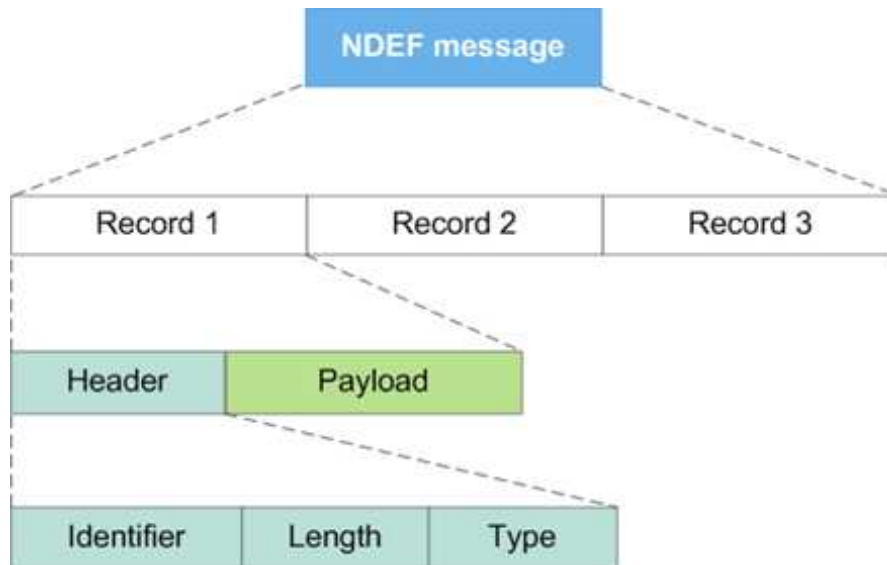
Peer-to-Peer

Der Peer-to-Peer Mode erlaubt es dem NFC-Gerät, Daten mit einem anderen NFC-Gerät auszutauschen. Hierbei wechseln beide Geräte zwischen aktivem Status während des Sendens, sowie passivem Status beim Empfangen der Daten.

NDEF-Message

Das NFC Data Exchange Format ist ein binäres Format und dient dem drahtlosen Übertragen und Speichern durch Nahfeldkommunikation (NFC). Es besteht aus Nachrichten (Messages) die wiederum Aufnahmen (Records) enthalten. Records beinhalten Datentypen (z. B. MIME-Type, URI, individuelle Anwendungsnutzdaten) und werden unterteilt in Message Header und Message Payload.

Quelle: <https://developer.android.com/reference/android/nfc/NdefMessage.html>



Bildquelle: https://jef.binomed.fr/binomed_docs/Prezs/AndroidNfc/nfc_md.html#/15

Der übertragene Text ist zusammengesetzt aus Metadaten der Textcodierung, sowie den übertragenden Text selbst. Er besteht aus einem Message Header, und Angaben über Zeichenkodierung wie Typ (z. B. UTF-8), sowie deren Länge des Payloads und ID. Der Message Payload, der eigentliche Text, beginnt nach dem STX (ASCII 0x02).

Beispielübertragung für die Werte des Default-Profiles Sitz = 2, Lehne = 1, Höhe = 1:

Message Header	
0x01	Type Length = 1
0x08	Backspace
0x54	Type 'T' for Text Record
Message Payload	
0x02	Text Record Status Byte STX
	UTF flag = 0 (message is UTF-8),
	Length of language code = 2 bytes
0x65	= 'e' Language Code (2 Bytes) 'en'
0x6E	= 'n' for English
0x33	= '2'
0x20	= ' '
0x32	= '1'
0x20	= ' '
0x31	= '1'

Potential

Jeder NFC-Modus besitzt seine eigenen Vorteile. Die SmartChair App verwendet den Reader-Modus mit MFRC522. Dies ist bedingt durch die Pinbelegung des verwendeten Raspberry Pi. Der NFC-Controller PN7120 unterstützt zwar P2P und Host-Card Emulation, allerdings würden Pins belegt werden, die für anderweitige Verwendung benötigt werden. Der MFRC522 bietet darüber hinaus auch einen preislichen Vorteil, da dieser im Vergleich zum PN7120 weitaus günstiger ist. Hierbei muss letztendlich der Einsatz des SmartChair abgewogen werden.

Für die Verwendung der Funktionalität des SmartChairs z.B. in einem Fitnessstudio, wäre die Anwendung mit Reader-Modus zu bevorzugen, da der Tag sowohl als Mitgliedskarte, als auch als praktisches Steuerelement fungiert, ohne dabei Schäden des Smartphones in Kauf zu nehmen.

Bei einem Einsatz innerhalb eines Smart-Home-Systems, bietet die Verwendung des HCE-Modus bzw. P2P-Modus, durchaus einen Vorteil den Komfort betreffend, da hier das Smartphone direkt als Steuerelement fungiert.