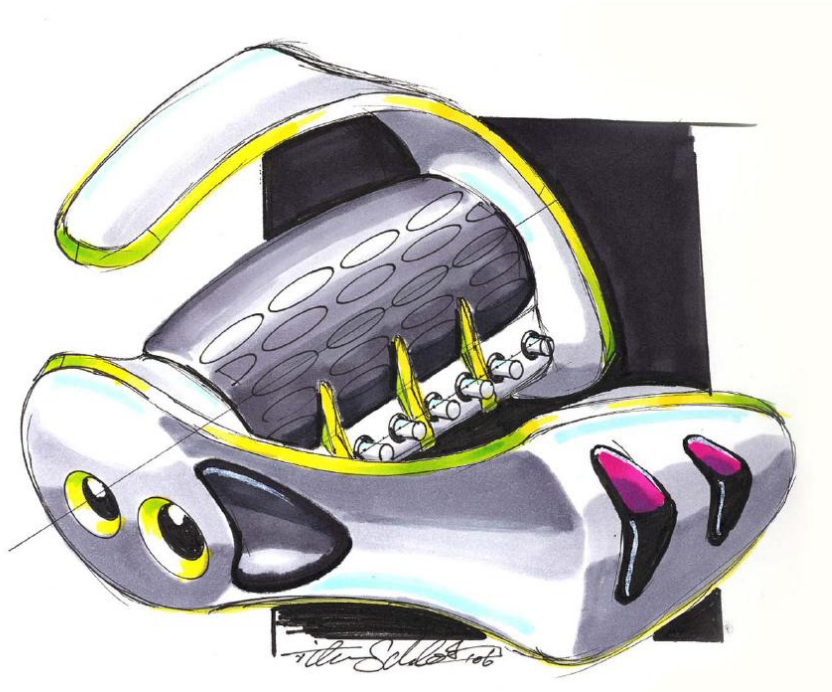


# Die Welt fühlbar machen

## Meine langjährige Arbeit für Blinde



### Die Entstehung von Felix für Technikinteressierte.

Die Idee zu Felix entstand durch Zufall bei der Entwicklung eines anderen meiner Projekte. Was als Nebenprodukt begann, entwickelte sich schnell zu einer eigenständigen Innovation mit dem Potenzial, das Leben blinder und sehbehinderter Menschen grundlegend zu verbessern.

In diesem Vorwort möchte ich die technologische Entstehungsgeschichte von Felix für technikinteressierte Leser erläutern. Felix hebt sich von anderen Systemen ab, indem es nicht nur Objekte, Hindernisse und Entfernungen fühlbar macht, sondern auch Farben, Temperaturen, Helligkeit, elektrische Ströme und feine Objektdetails übertragen kann.

Durch die Kombination modernster Sensorik mit innovativer taktiler Rückmeldung wird die Umgebung in Echtzeit erfasst und direkt auf die Fingerspitzen übertragen. So wird es möglich, mit den Fingern 'zu sehen' – nicht nur Formen und Strukturen, sondern auch Farben wahrzunehmen. Diese Erweiterung der Sinne ermöglicht Blinden eine völlig neue Art, ihre Umgebung zu erleben und sich sicherer und unabhängiger zu bewegen.

Felix öffnet damit die Tür zu einer neuen Dimension des fühlbaren Sehens und zeigt, wie Technologie das menschliche Erleben erweitern kann.

## Taktiler Feedback durch einen Laserpointer: Erste Erkenntnisse

Ein Laserpointer enthält einen Stift mit einem Durchmesser, der etwa der Größe einer Bleistiftmine entspricht.

Der Stift ist in einer Führung montiert und kann mechanisch um 3 mm aus dem Gehäuse ausgefahren und wieder eingefahren werden, sodass er im eingefahrenen Zustand bündig mit der Gehäuseoberfläche abschließt. Die Stirnfläche des Stifts ist Konvex (stumpf) ausgeführt.

Trifft der Laserstrahl des Laserpointers auf ein entferntes Objekt, fährt der Stift in das Gehäuse zurück. Nähert sich das Objekt, wird der Stift proportional weiter aus dem Gehäuse herausgeschoben. Berührt man den Stift während dieses Vorgangs mit der Fingerspitze, nimmt man einen zunehmenden Druck wahr, je näher das Objekt kommt.

Bei meinen Versuchen mit dieser Anordnung stellte ich fest, dass es nicht möglich ist, die Umgebung mit geschlossenen Augen über einen einzelnen Punkt zu erfassen.

Die punktuellen Informationen sind zu zahlreich und undefiniert. Der Stift bewegt sich scheinbar unkontrolliert hin und her, wodurch es unmöglich wird, ein klares Bild der Umgebung zu erzeugen.

## Großflächige Hinderniserkennung – vergleichbar mit der Echoortung der Fledermaus

In einem Experiment der Universität Karlsruhe wurde damals eine 2D-Stiftmatrix entwickelt, die auf dem Rücken der Testperson angebracht war.

Diese Matrix war mit einer 3D-Kamera verbunden, welche die Entfernungsinformationen der Umgebung erfasste und diese in Echtzeit an die entsprechenden Stifte der Matrix übertrug.

Die Testpersonen konnten dadurch Hindernisse erkennen und sich besser orientieren. Allerdings zeigte sich, dass es mit dieser Anordnung nicht möglich war, Details von Objekten präzise zu erfassen – die Informationen reichten lediglich aus, um grobe Strukturen und Hindernisse wahrzunehmen.

Nach langen Training konnte ein Ball damit gefangen werden.

## Die Idee der fühlbaren Linie

Die Idee, eine Linie fühlbar zu machen, kam mir bei der Entwicklung eines 3D-Scanners. Ein Laserstrahl wird durch eine Zylinderlinse abgelenkt, wodurch eine breite Linie – ähnlich einem Fächer, wenn dieser aufgeklappt ist – entsteht.

Wenn diese Laserlinie auf verschiedene Gegenstände in einem Raum gezielt wird und das Ganze von der Seite betrachtet wird, ist zu erkennen, dass die Linie auf den Gegenständen nicht mehr gerade ist. Sie macht einen Knick oder eine Biegung, je nachdem, ob der Gegenstand näher oder weiter weg ist. Die Entfernung kann man dann mittels der Triangulation präzise errechnen.

Nun kann man diese Linie in kleine Abschnitte teilen, und für jeden Abschnitt die Entfernungsinformation auf einen kleinen Stift übertragen.

Diese Stifte habe ich nebeneinander angeordnet. So entsteht eine Reihe von Stiften, die zusammen eine Linie bilden.

## Wie eine Linie fühlbar wurde – Die Umsetzung meiner Idee

Ich habe damals ein Handgerät entwickelt, bei dem die Stifte genau wie bei der Laserlinie in einer Reihe angeordnet sind. Ein Fächerlaser misst die Entfernung der Objekte mit Hilfe einer Kamera und überträgt diese Informationen auf die Stifte.

Das ist über 20 Jahre her, mit den heutigen 3D Sensoren ist das um ein vielfaches genauer.

Beim auflegen meinen Fingerspitzen auf die Stift-Reihe, fühlt ich die Entfernung der Objekte als Druckpunkt.

Beim Testen des Handgeräts hatte ich das Gefühl, als wären meine Finger verlängert und ich könnte die Objekte vor mir direkt berühren ohne wirklich zu berühren.

## Das erste fühlbare Bild

Bei meiner Hand kenne ich die genaue Position und Lage im Raum von mir aus gesehen.

Zum Beispiel: Ein Schütze weiß genau, wie er eine Pistole halten muss, um das Ziel zu treffen, er schaut dabei nur auf das Ziel. Wenn man mein Handgerät in der Hand hält und die Umgebung vor sich abtastet, entsteht im Kopf ein klares Bild von der Umgebung, die man mit dem Gerät "geföhlt" hat. Weil man weiß, wohin die Laserlinie zeigt.

Ein weiteres Beispiel: Beim Essen, wenn ich die Augen schließe und mir jemand einen vollen Teller vorsetzt, weiß ich nicht, wo sich die Bratwurst befindet. Ich müsste erst mit dem Besteck suchen, um die Bratwurst zu finden, ein Stück abzuschneiden und es mit der Gabel aufzuspießen. Wenn ich jedoch mit dem Handgerät einmal über den Teller fahre, kann ich die Bratwurst ertasten, ohne sie zu beröhren. So weiß ich genau, wo sie liegt, und kann gezielt mit dem Messer ein Stück abschneiden.

## Räumliches Sehen erlernen

Für jemanden, der noch nie gesehen hat, ist die Umgebung nur so weit erfahrbar, wie er sie mit seinen Fingern ertasten kann. Es ist schwer, sich vorzustellen, wie große Häuser, Bäume oder die Decke eines Raumes aussehen, in dem man sich befindet.

Mit dem Handgerät wird das Bewusstsein erweitert, um eine Vorstellung davon zu bekommen, in welcher Welt man lebt. Es ist vergleichbar mit einem Sehenden, der sich nicht vorstellen kann, wie der Weltraum und die Unendlichkeit aussehen.

## Die Fledermaus

Eine **Stiftmatrix**, die das gesamte Entfernungsbild in Druckpunkten darstellt, ermöglicht eine **Hinderniserkennung** – vergleichbar mit der Echoortung einer **Fledermaus**. Sie erfasst grobe Umrisse und Positionen von Objekten, ohne dabei feine Details zu liefern.

Im Gegensatz dazu funktioniert mein System wie eine **virtuelle Fingerverlängerung**. Es erlaubt nicht nur das Erkennen von Hindernissen, sondern auch das **ertasten von Details** eines Objekts – bis hin zur **Identifikation einer Person**. Dies eröffnet eine völlig neue Dimension des fühlbaren Sehens.

## Mehr sehen als mit dem Auge

Meine weiteren Tests gingen in die Richtung der Erkennung von Farben, Helligkeitsunterschieden, Temperaturen und Strom. Mit einem Schalter kann man die jeweiligen Informationen, die auf die Stift-Reihe übertragen werden sollten, dazu schalten. Die Konturenerkennung und Entfernungsmessung bleiben dabei immer eingeschaltet.

## Farben mit den Fingerspitzen

Wenn man zum Beispiel auf Farberkennung umschaltet, werden die Farben über Vibrationen spürbar gemacht.

Die Stifte werden dabei in Abhängigkeit von der jeweiligen Farbe in Schwingung versetzt:

Rot, das dem Infrarotbereich entspricht, erzeugt ein leichtes Vibrieren, während Blau, das dem Ultraviolettbereich zugeordnet ist, deutlich stärker vibriert.

## Helligkeit – der Zebrastreifen

Bei der Helligkeitserkennung werden dunkle Bereiche durch ein leichtes Vibrieren dargestellt, während helle Bereiche stärkere Vibrationen erzeugen. Das ist zum Beispiel wichtig für die Erkennung von Zebrastreifen oder Führungslinien auf der Straße.

## Hitze und Strom – die Gefahren!

Für die Temperaturerkennung habe ich die Frequenzen so gewählt, dass Temperaturen über 45°C Vibrationen erzeugen, die sich leicht schmerzhaft anfühlen. Das gleiche Prinzip habe ich bei der Erkennung von Strom angewendet, sodass auch hier die Vibrationen als Warnsignal dienen.

## Wie kam ich zu dem Namen?

Da dieses ein Gerät zum Fühlen ist, habe ich es "Feelix" genannt, vom Englischen "Feel". Auf Spanisch müsste es demnach "Sentirix" heißen.

## Das steckt noch in meinem Patent – und wartet auf die Umsetzung

Meine weiteren Entwicklungen gehen in den Bereich der automatischen Erkennung und Alarmierung/Warnung. Folgende Erweiterungen sind geplant:

- Eine Not-Taste: Wenn sich jemand in einer Notlage oder Gefahrensituation befindet, wie bei einem Überfall oder Unfall, soll über ein GSM-Netzwerk ein Alarm mit dem aktuellen Standort basierend auf GPS-Daten gesendet werden.
- Sturzerkennung: Mit einem Beschleunigungssensor kann ein Sturz erkannt werden. Falls die Person nicht mehr reagiert, wird automatisch ein Alarm ausgelöst.
- Mustererkennung: Personen oder Objekte sollen erkannt und ausgewertet werden. Wenn eine bekannte Person oder ein gesuchtes Objekt erfasst wird, erfolgt eine Benachrichtigung.
- Integriertes Navigationssystem: Dieses kann eine Person sicher führen.
- Sprachgesteuerte KI: Über eine Künstliche Intelligenz kann gesprochen werden, um Informationen über die Umgebung zu erhalten.

Und weitere Ideen, die ich zurzeit noch nicht veröffentlichen kann.

## Kontakt:

Thomas Leberer

Cetesia GmbH, Schweiz

Email: [presse@feelix.world](mailto:presse@feelix.world)

Weitere Informationen: [www.feelix.world](http://www.feelix.world)