

Untersuchung des Brain- Computer-Interfaces „NextMind“ als Steuermethode für medizinische Hilfsmittel

Verteidigung der Bachelorarbeit

Inhalt

- Einführung und Hintergrundwissen
 - Medizinische Hilfsmittel
 - Brain-Computer-Interface
 - NextMind
- Problemstellungen und Lösungen
 - Beschränkungen
 - Leitwerte
- Fazit und Zukunftsblick

Einführung – Medizinische Hilfsmittel (1)

- Schwere Behinderungen können den Alltag unterschiedlich stark einschränken
- Technische Geräte können helfen, jedoch ist auch die Bedienung dieser nicht immer einfach
- Verschiedene Technologien überbrücken diese Schwierigkeiten

Einführung – Medizinische Hilfsmittel (2)



Bildquelle: <https://jasonwebb.io/wp-content/uploads/2013/02/sip-n-puff-example1.jpg>

- „Sip-n-Puff“ Technologie erlaubt Bedienung von Geräten mittels Ein- und Ausatmens
- Oft kombiniert mit einem „Headtracker“
- Eye-Tracking, Sprachsteuerung, etc.

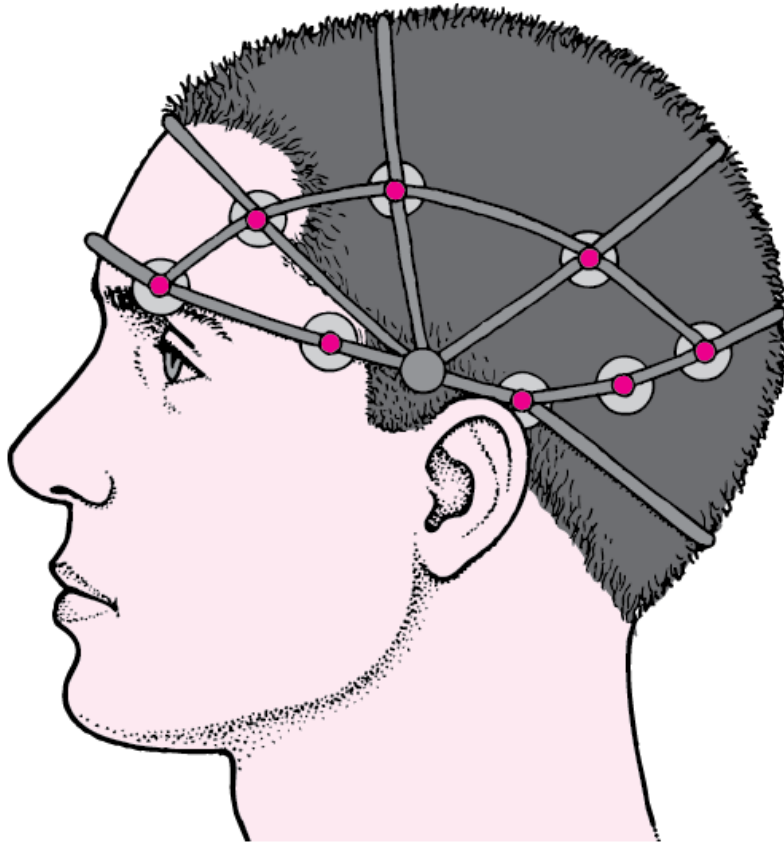
Einführung – Medizinische Hilfsmittel (3)

- Arbeit extern bei munevo
- Entwickeln alternative Steuer methode für Rollstühle
- Nutzen Gyroskop des Google Glass
- Interesse an weiteren, ähnlichen Geräten



Bildquelle: https://munevo.com/wp-content/uploads/2020/10/Brille_vorne.jpg

Einführung – Brain-Computer-Interface



- BCI nutzen das Verfahren der Elektroenzephalografie
- Aus der Neurologie, ließt die Gehirnströme aus
- Mustererkennung erlaubt es, Fokus auf Bedienelemente zu legen und diese auszulösen

Bildquelle: https://www.msmanuals.com/-/media/manual/home/images/n/e/u/neu_brain_activity_seizure_a_de.gif?thn=0&sc_lang=de

Einführung – NextMind



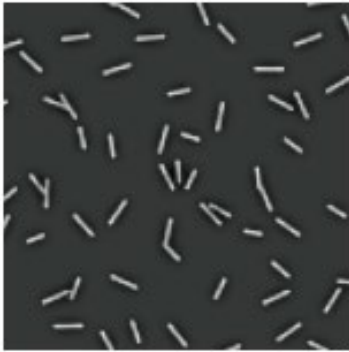
Bildquelle: Privatfoto von Marcel Glab

- Französische Firma NextMind für Videospiele konzipiert
- Nutzt die Unity Spiele-Engine
- Misst ausschließlich Daten vom visuellen Cortex
- Nutzt ein markantes Muster auf Oberflächen, um aktiven Fokus zu erkennen

Inhalt

- Einführung und Hintergrundwissen
 - Medizinische Hilfsmittel
 - Brain-Computer-Interface
 - NextMind
- Problemstellungen und Lösungen ←
 - Beschränkungen
 - Leitwerte
- Fazit und Zukunftsblick

Problemstellungen – Beschränkungen (1)



Bildquelle: Eigenes Projekt

- Markante Muster, genannt „NeuroTags“, werden gebraucht um Schaltflächen zu aktivieren
- Maximal 10 NeuroTags können gleichzeitig aktiv sein
- Schränkt Nutzung deutlich ein

Problemstellungen – Beschränkungen (2)

- 10-Kreuz-10 Matrix für 100 verschiedene Schaltflächen
- Hierarchische Baumstruktur, bei der jeder Knoten bis zu 10 Kinder haben kann
- Bedienung des kompletten Bildschirms: Zehnergruppen von klickbaren Objekten verschachteln

Problemstellungen – Leitwerte (1)

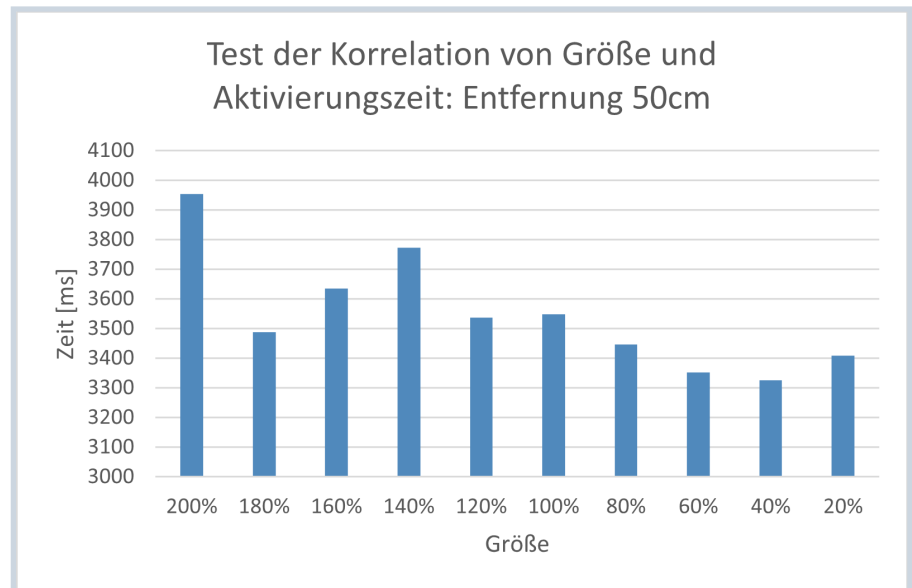
- Wie klein können Schaltflächen mit aktivem NeuroTag sein?
- Mittels Test eine geeignete Größe für Schaltflächen benennen
- Aktivierungszeit der Elemente bei verschiedenen Größen vergleichen



Bildquelle: Eigenes Projekt

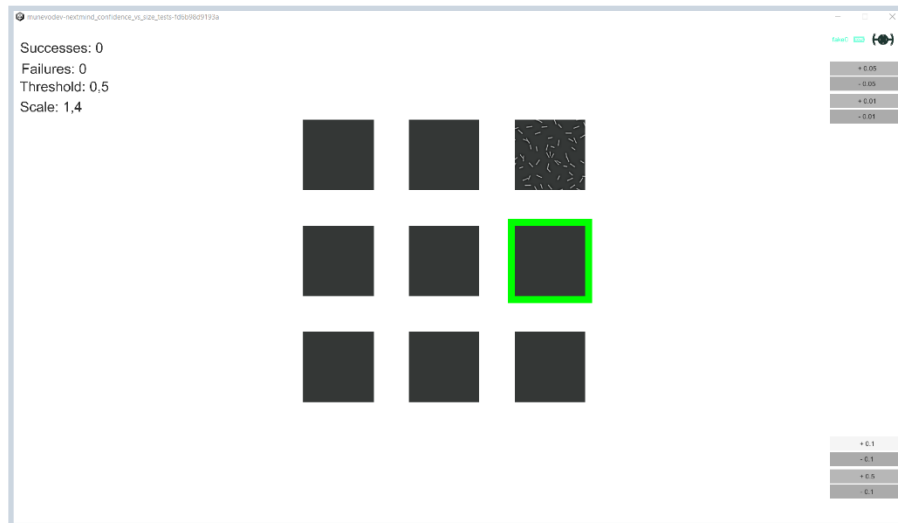
Problemstellungen – Leitwerte (2)

- Erwartung war längere Aktivierungszeit bei kleineren Schaltflächen
- Ergebnis entspricht nicht der Erwartung
- Tests mit unterschiedlicher Entfernung zum Bildschirm
- Bei zu hoher Entfernung war Aktivierung nicht möglich



Bildquelle: Eigenes Projekt

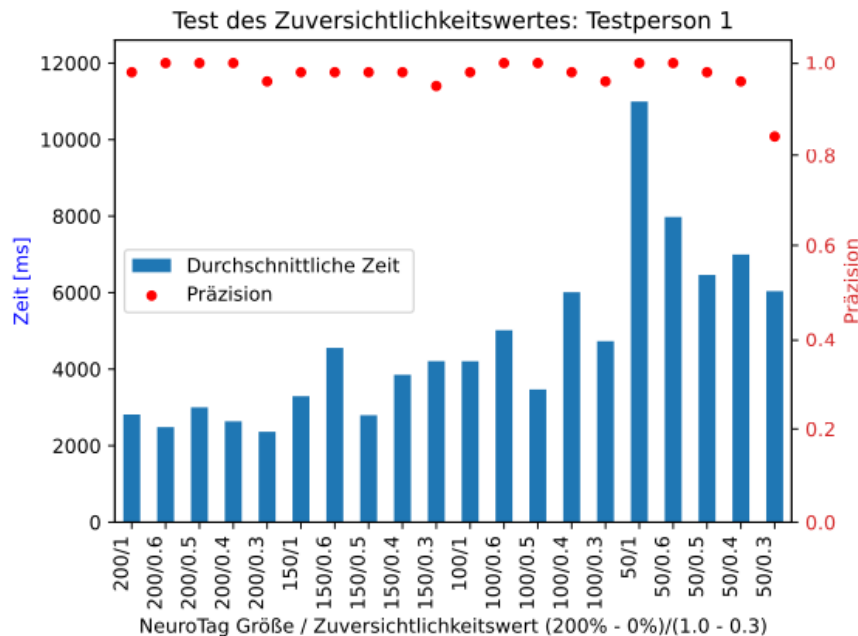
Problemstellungen – Leitwerte (3)



Bildquelle: Eigenes Projekt

- Wie sensibel können die NeuroTags der Schaltflächen sein?
- Zuversichtlichkeitswert ist anpassbar
- Test, um Wert zu bestimmen, bei dem schnelle aber auch korrekte Aktivierung möglich ist

Problemstellungen – Leitwerte (4)



Bildquelle: Eigenes Projekt

- Von links nach rechts: Abnahme von Größe und Zuversichtlichkeitswert
- Blau beschreibt Aktivierungszeit, Rot die Präzision
- Ergebnisse sind weniger extrem als erwartet

Inhalt

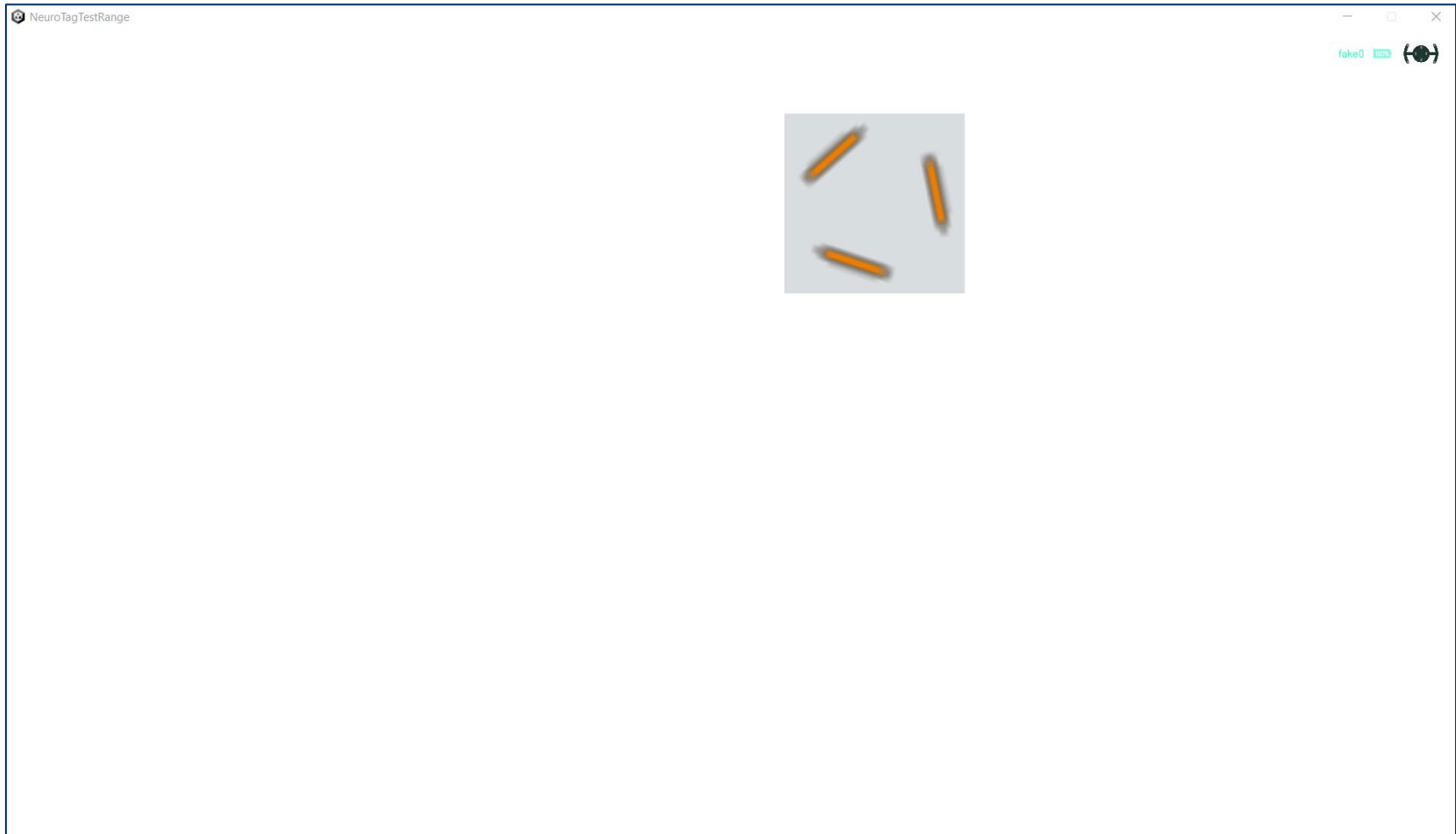
- Einführung und Hintergrundwissen
 - Medizinische Hilfsmittel
 - Brain-Computer-Interface
 - NextMind
- Problemstellungen und Lösungen
 - Beschränkungen
 - Leitwerte
- Fazit und Zukunftsblick ←

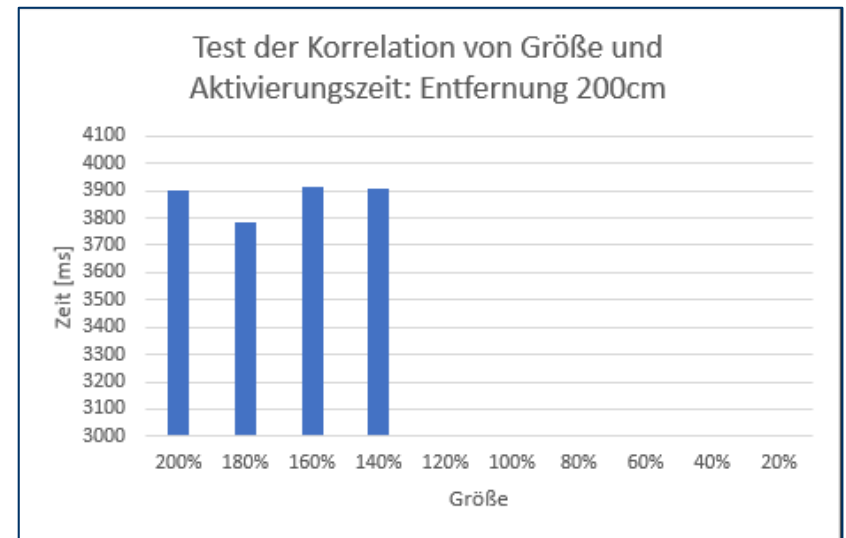
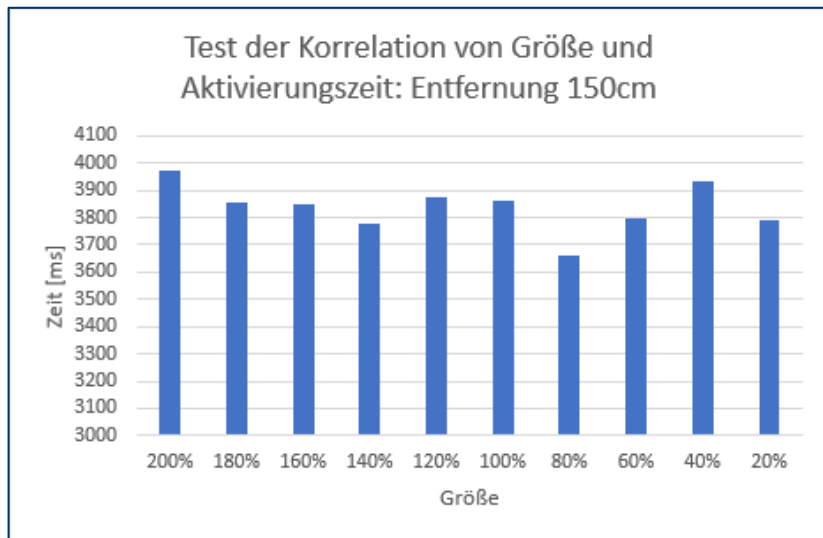
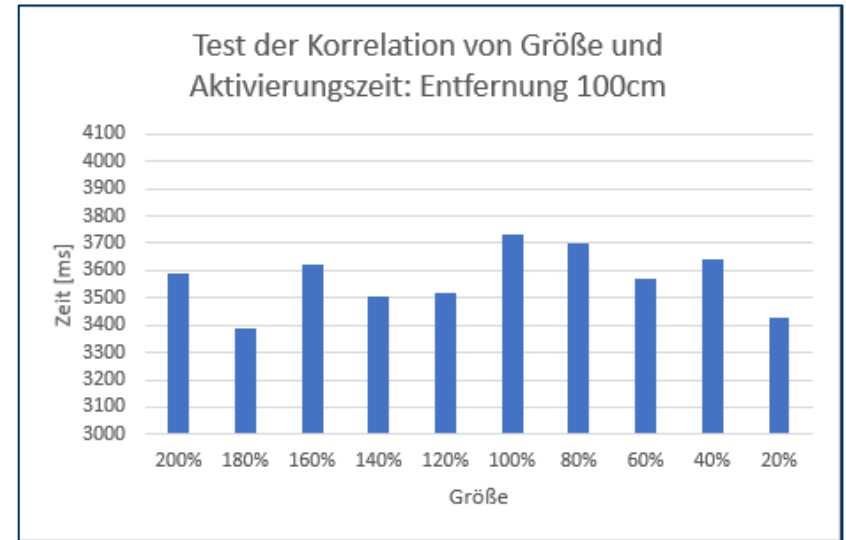
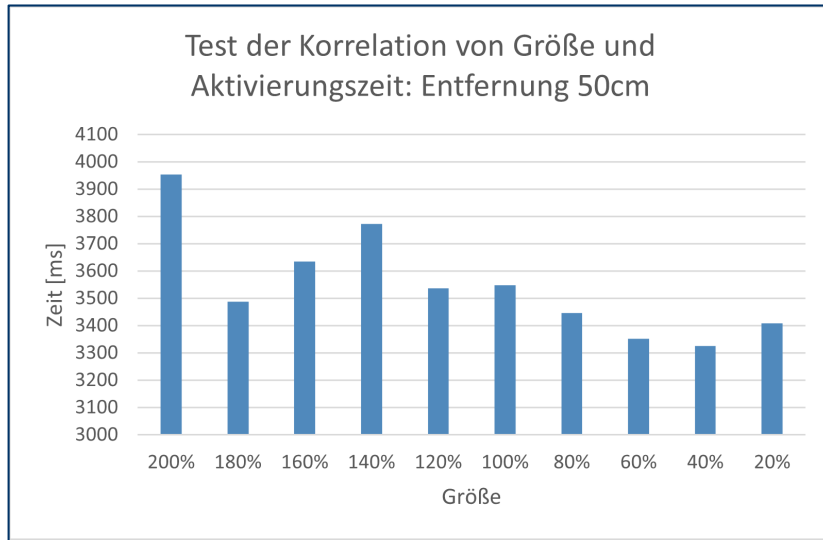
Fazit und Zukunftsblick

- Schaltflächengröße besonders bei vielen, dicht gelegenen Schaltflächen oder großer Entfernung vom Bildschirm wichtig
- Bedienungshilfe mit klaren Funktionen sollte gut möglich sein
- Fokussieren auf Schaltflächen wird nach längerer Zeit anstrengend
- Zeitkritische Programme oder Geräte sollten (noch) nicht durch das NextMind gesteuert werden
- Entwicklung von BCI in der Zukunft könnte Probleme lösen, weitere Tests mit anderen Geräten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

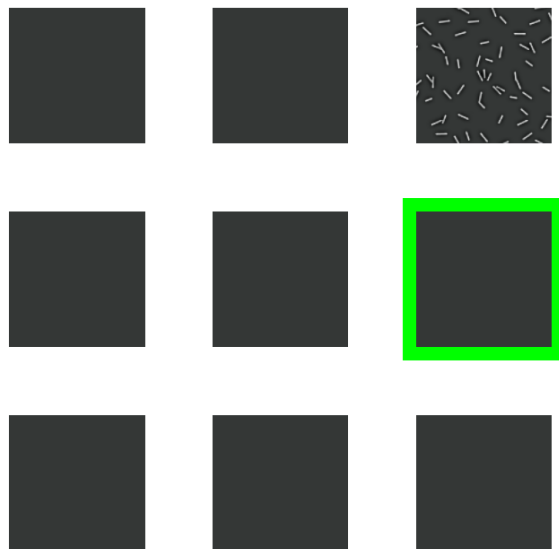
Stellen Sie gerne Fragen.





munevodev-nextmind_confidence_vs_size_tests-fd6b98d9193a

Successes: 0
Failures: 0
Threshold: 0,5
Scale: 1,4



fake0 SOS (🔊)

+0.05
-0.05
+0.01
-0.01

+0.1
-0.1
+0.5
-0.1

