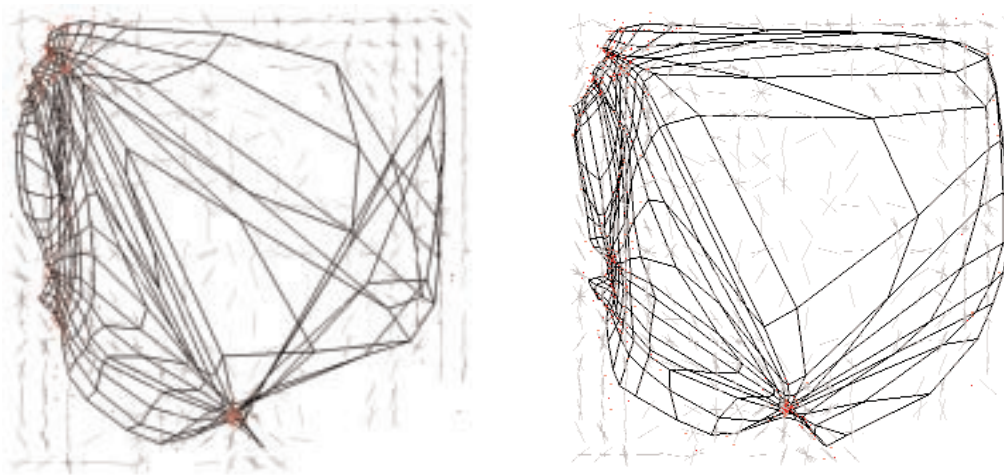


## funnel shaped (time clouds)

Entwickelt Räume aus dem Bewegungsverhalten von Menschen auf einem Platz. Die Installation baut auf den Installationen des inoutsite Projektes, insbesondere ist sie eine Fortführung von memory of space.

Die Installationen des inoutsiteprojektes interpretieren auf verschiedenen Art und Weise die Bewegungsspuren von Menschen auf Plätzen. Bei den frühen Versionen wurden einfach die Gehspuren angezeigt, später wurde eine Statistik gerechnet und in der letzten Variante (memory of space) wurde die Statistik durch die Gedächtnisstruktur eines neuronalen Netzes abgebildet.

vorarbeiten



Die self-organizing-map (siehe oben) ist eine Datenstruktur, die das Gehverhalten von Personen in eine 2-dimensionale Karte umsetzt. Diese Karte besteht aus Neuronen (virtuellen Nervenzellen), die in einem quadratischen Gitter angeordnet werden. Jede Bewegung auf einem überwachten Platz stimuliert jeden dieser Neuronen-Knoten, die Stärke des Impulses hängt von der Nähe der Bewegung zum Ort auf der Neuronen-Karte ab. Die Neuronen passen auf Dauer ihre Position den Bewegungen auf dem Platz an, da sie in die Richtung der Bewegung verschoben werden. Ihr "Zustand" ist bestimmt durch den Ort, den sie einnehmen.

Diese Karte kann also als (zeitkondensiertes) Abbild des Benutzungsverhaltens der Personen gesehen werden.

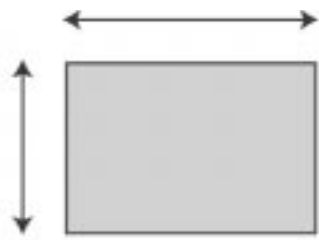
methode

Nun entsteht bei der Verrechnung von Daten in der Fläche ein Problem, das in der Datenverarbeitung bekannt ist: Es gibt sogenannte Randbedingungen: Alleine aus der Tatsache, dass der Beobachtungsrahmen begrenzt ist, folgert, dass horizontale Verrechnungen von Informationen zu anderen Ergebnissen in der Mitte des Platzes führen als am Rande des beobachteten Feldes.

Insofern war es bei der bisherigen som so, dass die Neuronen immer stärker in die Mitte des beobachteten Feldes rutschten, was an den fehlenden (weil nicht erhobenen) Impulsen aus den Randbereichen liegt.

Das Projekt möchte diese Eigenschaft einer lokalen und begrenzten Betrachtungsweise zum Prinzip erheben. Es lässt eine Form entstehen, die den Platz darstellt, als wäre er eine Person, die sich selbst wahrnimmt.

In der Computersimulation gibt es eine Methode, die auf das Geschehen auf dem Platz angewandt werden soll. Aus einer Fläche wird durch Verbinden der Kanten ein Ring erzeugt:



Schritt 1



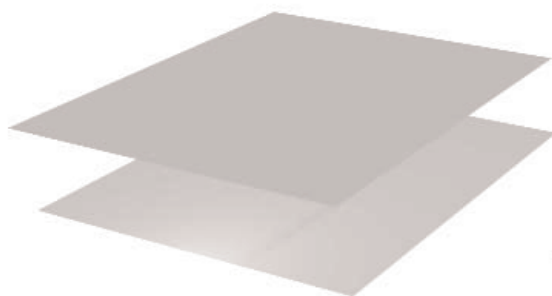
Schritt 2



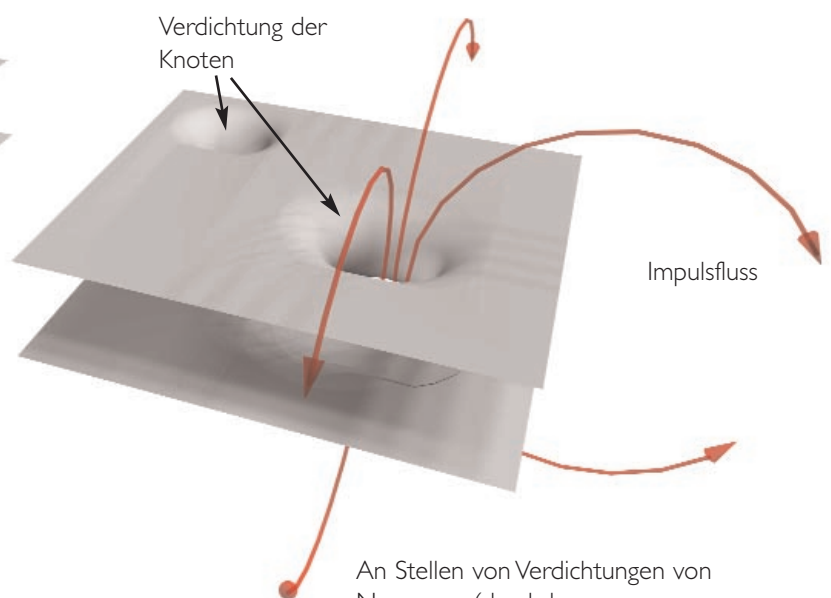
Schritt 3

Das Verfahren hat den Sinn, eine unendliche Bewegung von Energien auf seiner Oberfläche zu ermöglichen. Das Verfahren kann nur Sinn machen, wenn ein Platz als eine Einheit mit einem Zentrum gesehen wird, eine Einheit, die sich selbst organisiert. Nun ist ein Platz nicht unendlich wie ein Torus, und es muss überlegt werden, wie die Energien der Bewegungen in Ströme gefasst werden können, die in einem sinnvollen Bezug zueinander stehen.

Was also hat beispielsweise das Geschehen an einer Zugangsstelle des Platzes zu tun mit dem Ort gegenüber? Nur dann etwas, wenn Personen auf direktem Weg den Platz überqueren wollen. Generell wird die Kohärenz eines Ortes gegeben durch den Blick/oder Wahrnehmungsradius der Passanten. Ein Ort, der in Laufnähe des aktuellen Aufenthaltspunktes ist, und überbevölkert ist, mag Einfluss nehmen auf das Gehverhalten, ebenso ein Ort, in dessen Richtung man steuert. Gehrichtungen zu analysieren bedeutet, in die Zukunft zu prognostizieren. Da Vorhersagen dem Charakter der Datenerhebung zuwider laufen, macht es mehr Sinn, den Platz in einzelne Bereiche aufzuteilen und in kleinen Ortseinheiten, deren Größe von den Wahrnehmungsradius der Passanten abhängt, Mikrostrukturen zu erzeugen. Diese Einheiten haben als Zentrum jeweils ein „Loch“ und die umliegenden Einzugsgebiete. Das Loch steht dabei für einen Bereich des Verweilens und der häufigen Anwesenheit von Passanten.



die Fläche wird verdoppelt und wie ein Sandwich übereinander gelegt.

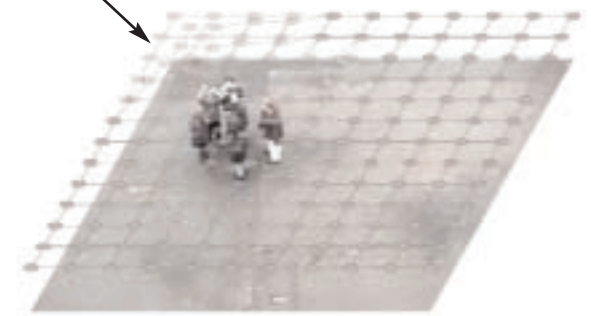


An Stellen von Verdichtungen von Neuronen (durch langsames Gehen, Anhäufung von Personen) senkt sich die obere Fläche, während die untere sich hebt. Es entsteht ein Loch

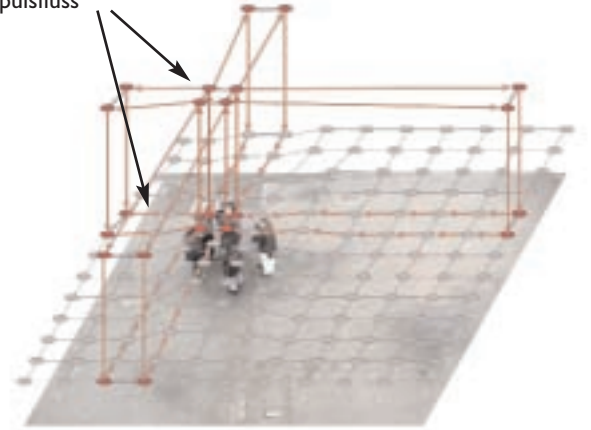
## das neuronale Netz

1. Die self-organizing-map nimmt nun Personenkoordinaten auf und updatet die (zunächst) zweidimensional angeordneten Neuronen mit den Gehgeschwindigkeiten der Personen. Langsam laufende oder stehende Personen führen dazu, dass die Neuronen des Netzes sich an diesem Ort verdichten.
2. Die Gehgeschwindigkeit wirkt sich auch auf die Position der Neuronen auf der z-Achse aus: Langsam laufende Passanten lassen die Neuronen nach unten bzw. oben wandern (je nachdem, ob man sich auf die untere oder obere Ebene bezieht), schnell laufende Personen lassen sie in der Höhe steigen bzw. nach unten fallen.
3. Ausgangsform der Datenstruktur ist ein abgerundeter Quader (in der Grafik die untere bzw. obere Fläche). Neuronen auf der unteren Seite dieses Quaders werden wie bei der alten som geupdatet. Da die Neuronen am Rand des Quaders nun auch Nachbarn direkt über ihnen haben, ziehen sie diese nach, wenn sie in die Mitte rutschen. Dadurch bewegen sich die Neuronen auf der oberen Fläche in entgegengesetzter Richtung zu den Impulsen unten.
4. Rutschen immer mehr Neuronen an einer Stelle zusammen (da viele Menschen an dieser Stelle verweilen), dann entsteht an dieser Stelle der Datenstruktur ein Loch, d.h. die Neuronen der unteren Fläche kappen ihre Verbindungen zueinander und verbinden sich statt dessen mit den direkt über ihnen liegenden Neuronen der oberen Fläche. Der Impulsfluss wird umgeleitet.
5. Das Verhalten der Neuronen an den Löchern ist im Prinzip ähnlich wie das Verhalten der Neuronen am Rand, man hat also auch die Konstruktion eines Torus die Existenz der Randbedingungen zum Prinzip erhoben.

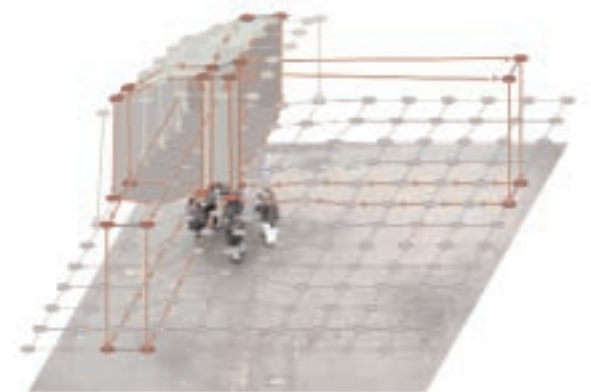
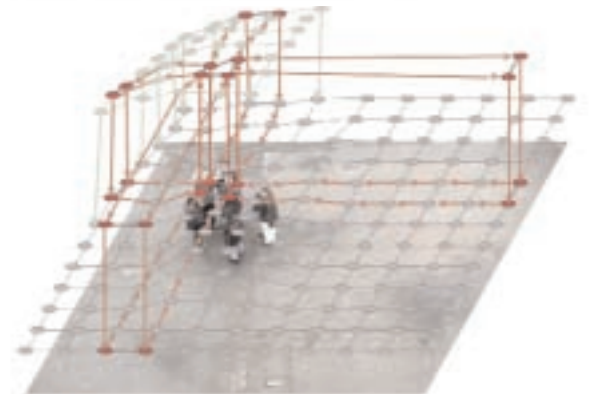
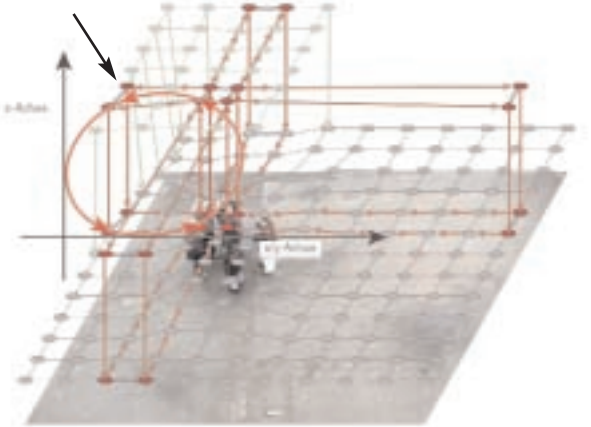
som, Erfassungsbereich



Impulsfluss

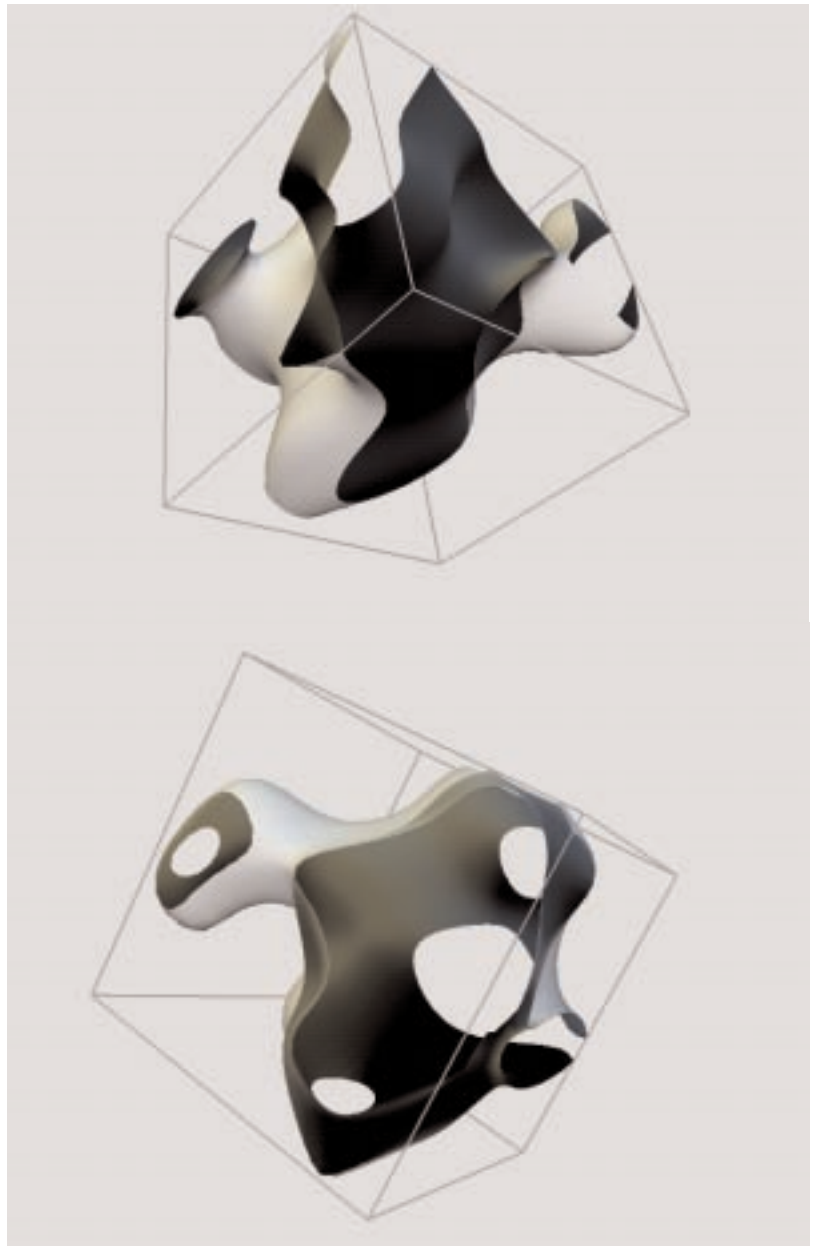


Funktion für die z-Achse



Beim Arbeiten an der self organizing map stellte sich heraus, dass die Formulierung einer Funktion, die für das Verhalten der Neuronen im Raum zuständig ist, das erste wichtige Arbeitsziel ist.

Als Möglichkeit, die Funktion zu finden wurde darüber nachgedacht, ein Back-Propagation Netz einzusetzen, und aus der Zurückverfolgung der Adaption die Funktion zu ziehen.



Veränderung einer Funktion in der Zeit