



Analyse komplexer, hochdimensionaler Datenmengen

Ein Großteil moderner Forschung - von der Genomsequenzierung in der Medizin bis hin zur Erforschung des Weltraums in der Astronomie - generiert enorme Mengen an komplexen, multidimensionalen Daten. Leider ist die Visualisierung von Daten einer Dimension größer als drei nicht einfach, was die Analyse und das Verständnis solcher Daten extrem schwierig macht. Die Topologie, ein Teilgebiet der Mathematik, das sich mit Eigenschaften geometrischer Strukturen beschäftigt, hilft uns bei der Wissensgewinnung aus solchen komplexen Daten, beispielsweise durch die Klassifizierung der Eigenschaften solcher Datenmengen und die Entdeckung von Strukturhomologismen. In der Medizin ermöglicht dies unter anderem die Unterscheidung ähnlicher Typen bestimmter Krankheiten, die unterschiedliche Behandlungen erfordern.

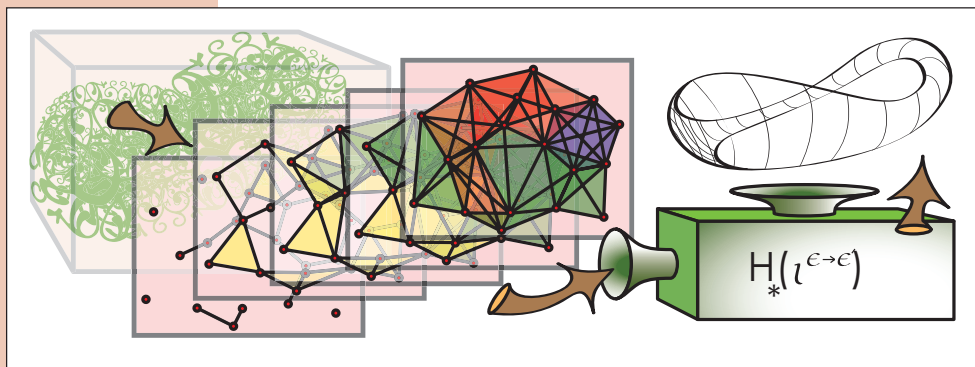


Bild: Mittels persistenter Homologie in einer Simplexapproximation können versteckte Strukturen in großen Datenmengen gefunden werden. Mit freundlicher Genehmigung von Robert Ghrist.

Die Topologie (insbesondere die algebraische Topologie) ist aber auch wichtig bei drahtlosen Sensornetzwerken, die heute in vielen unterschiedlichen Bereichen, wie beispielsweise in der Verkehrsüberwachung oder zur Steuerung von Bewässerungsanlagen

eingesetzt werden. In Kombination mit Verfahren zur numerischen Integration, kann algebraische Topologie helfen, ein ganzheitliches Bild aus verteilten lokalen Datenquellen zu liefern. Ein wirtschaftlicher Vorteil dabei ist, dass solche Sensornetzwerke ohne GPS viel kostengünstiger zu betreiben sind. Im Falle von Bewässerungsanlagen können wir damit kostengünstig wertvolles Wasser sparen – mathematische Erkenntnisse, die bereits vor vielen Jahren entdeckt wurden, helfen uns also heutzutage Geld zu sparen; dies zeigt welchen praktischen Nutzen eine mathematische Theorie haben kann. Topologisch, mit dem Möbiusband gesprochen, könnte man sagen: Alles was lange genug herumgeht, kommt auch herum.

Zur weiterführenden Information: "Topology and Data", Gunnar Carlsson, Bulletin of the American Mathematical Society (Vol. 46, No. 2), April 2009.

Deutsche Übersetzung: Andreas Holzinger, Austrian IBM Watson Think Group, Graz, hci4all.at



Das Programm **Mathematical Moments** fördert die Wertschätzung und das Verständnis für die Rolle der Mathematik in den Naturwissenschaften, der Technik und der menschlichen Kultur.