

Wegfindung in einer voxelbasierten 3D-Welt

Evaluierung und Implementierung eines Wegfindungsalgorithmus in einer voxelbasierten 3D-Welt
 Betreuer: Prof. Dr. Jörg Sahn & Dipl. Math. Anja Haußen

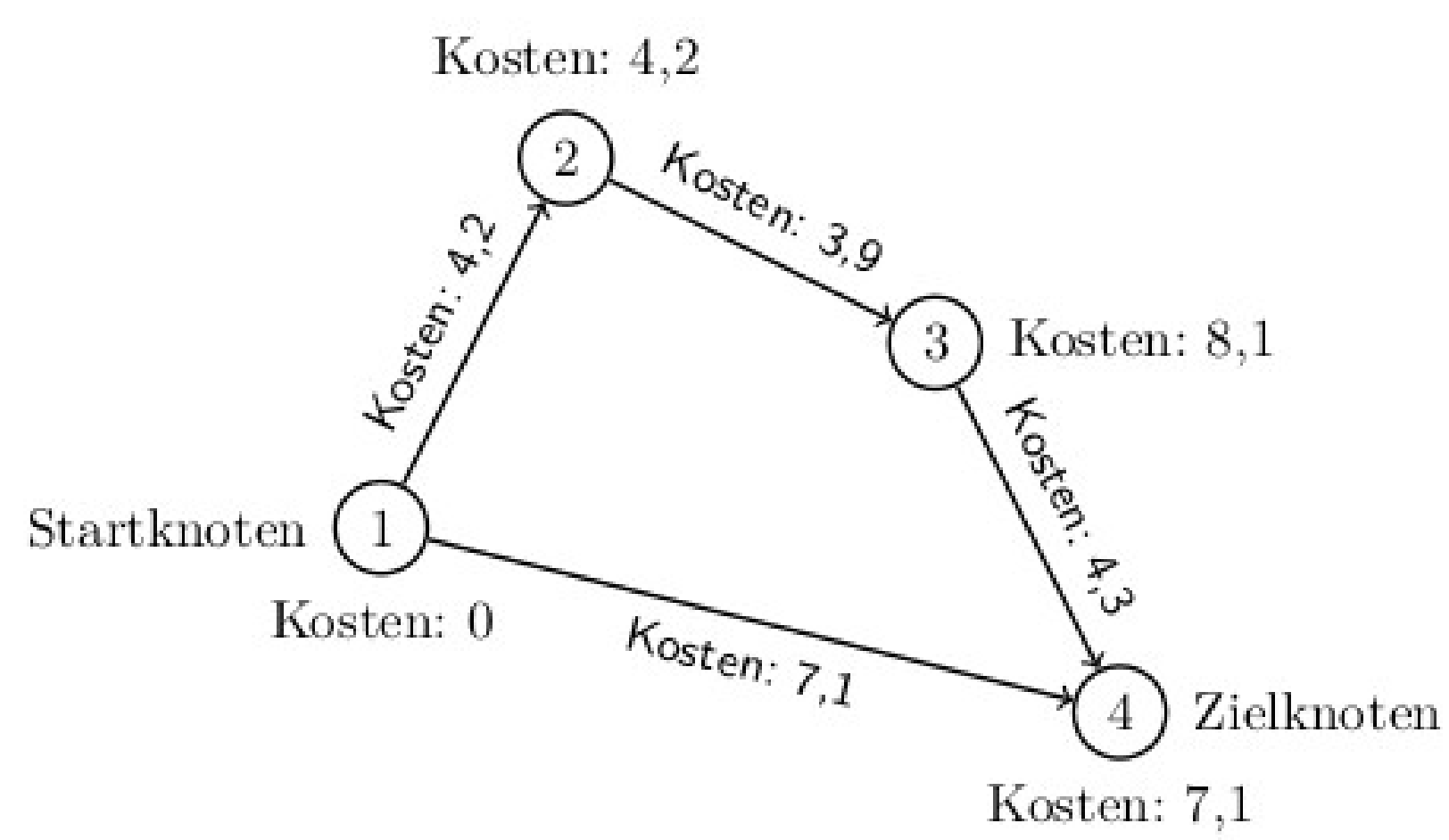
Studiengang Angewandte Informatik, Altonaer Str. 25, 99085 Erfurt, Tel. 0361 6700 642, e-mail: informatik@fh-erfurt.de



Daniel Contu

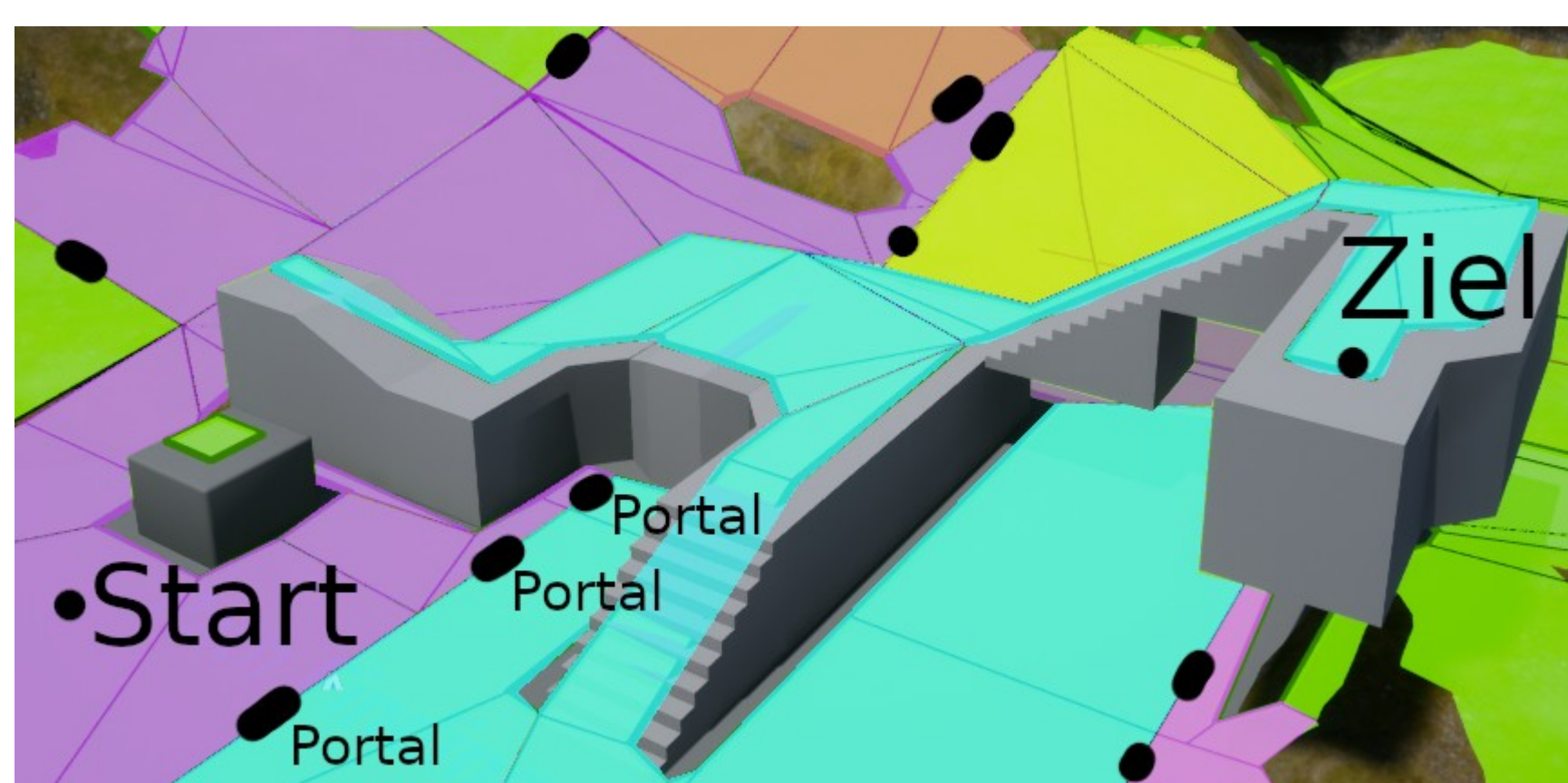
1991 Marburg
 2001-2010 Stiftsschule St. Johann, Amöneburg (Abitur)
 2013-2018 Studium TU Ilmenau Bachelor Informatik
 2018-2021 Studium FH-Erfurt Bachelor Angewandte Informatik

Voxelbasierte 3D-Welten tendieren dazu sehr CPU- und Speicherintensiv zu sein, weswegen es umso wichtiger ist, einen ressourcenschonenden Algorithmus zu finden. Die Anforderungen an diesen Algorithmus sind also zum einen, einen plausiblen Weg in einer großen 3D-Welt zu finden und zum anderen kurze Rechenzeiten zu garantieren.

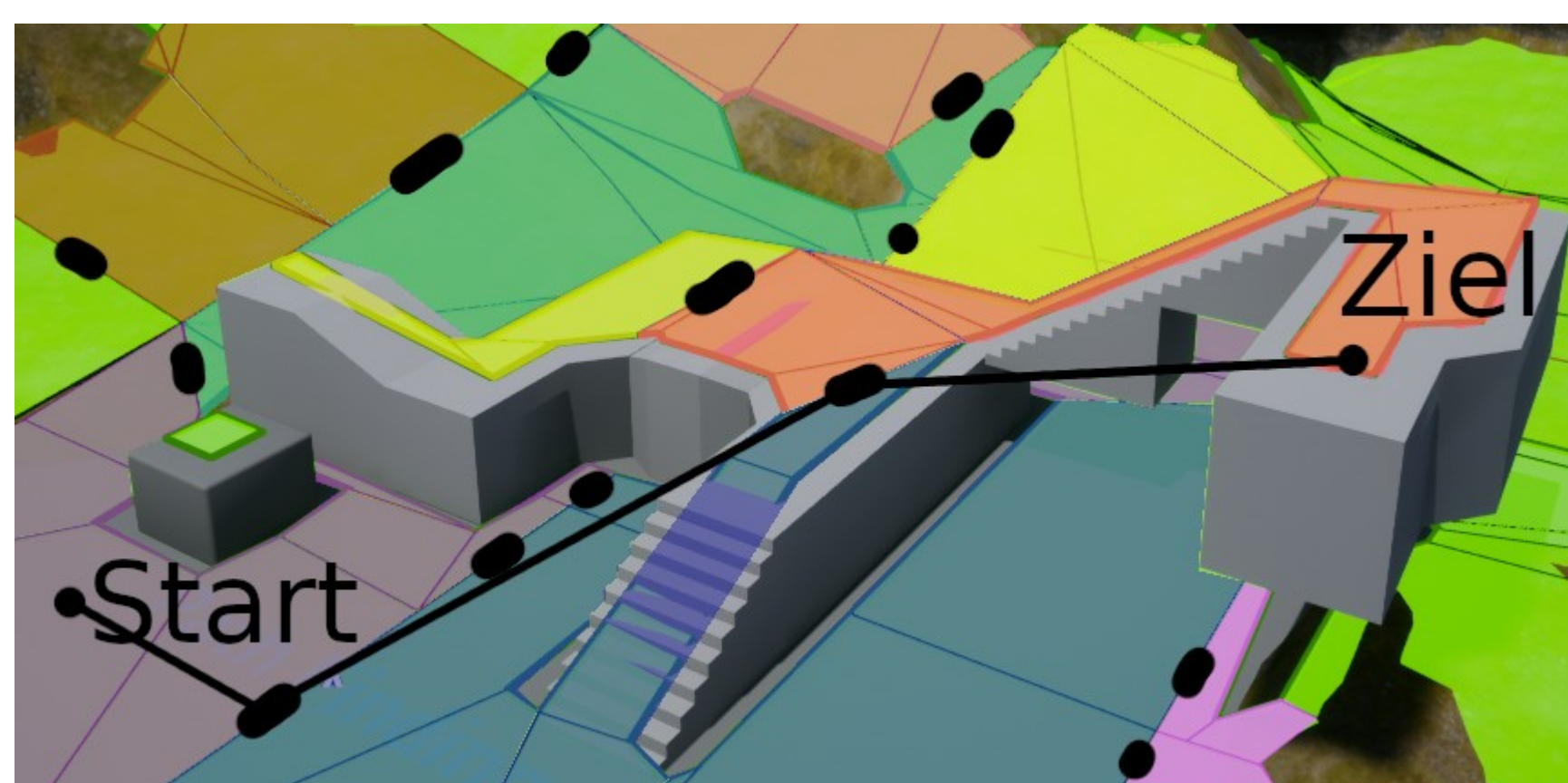


Abstrahierter Graph mit Kosten

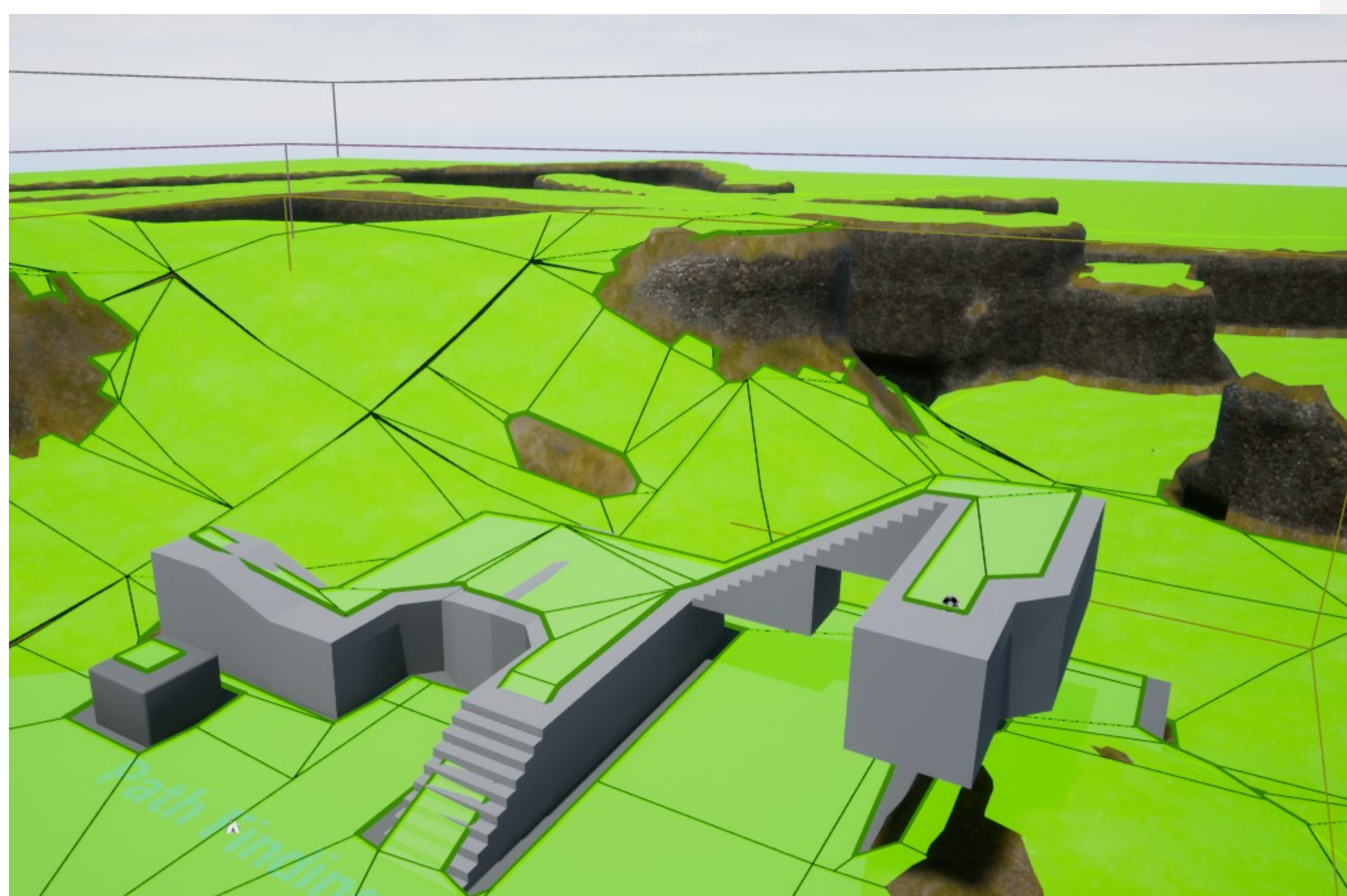
Dieser Graph wird dann basierend auf rekursiver Partitionierung stufenweise weiter abstrahiert, indem zusammenhängende Knoten des Graphen vereinigt werden und somit die Anzahl der Knoten effektiv verringert wird. Dadurch ist eine Wegfindung auf einer hierarchisch höheren Ebenen mit weitaus weniger zu beachtenden Knoten möglich.



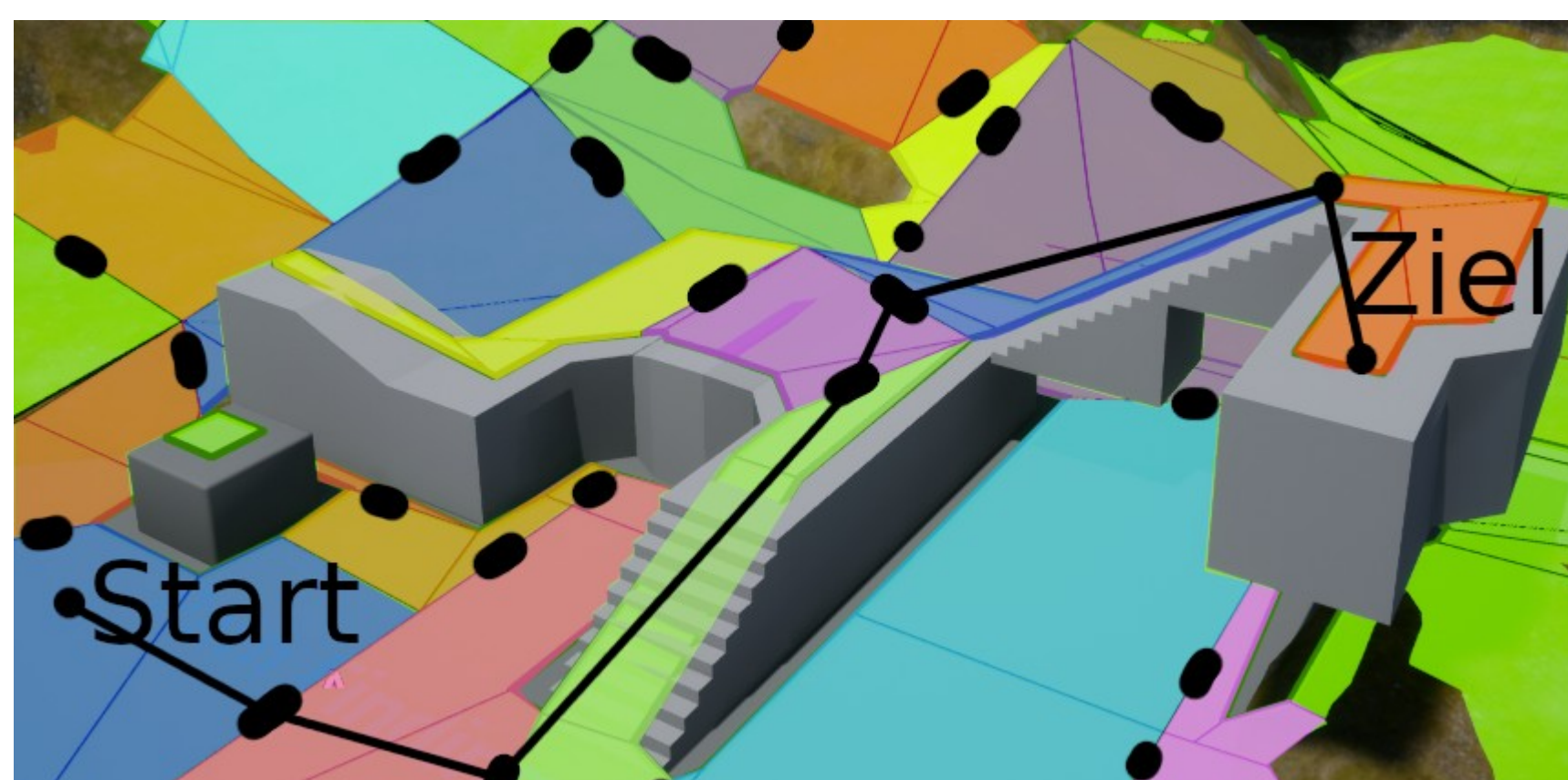
1. Versuche einen Weg auf der möglichst höchsten hierarchischen Ebene zu finden. Die höchste Ebene ist erreicht, wenn Start- und Zielknoten in derselben Partition liegen oder es keine weiteren Ebenen mehr gibt.



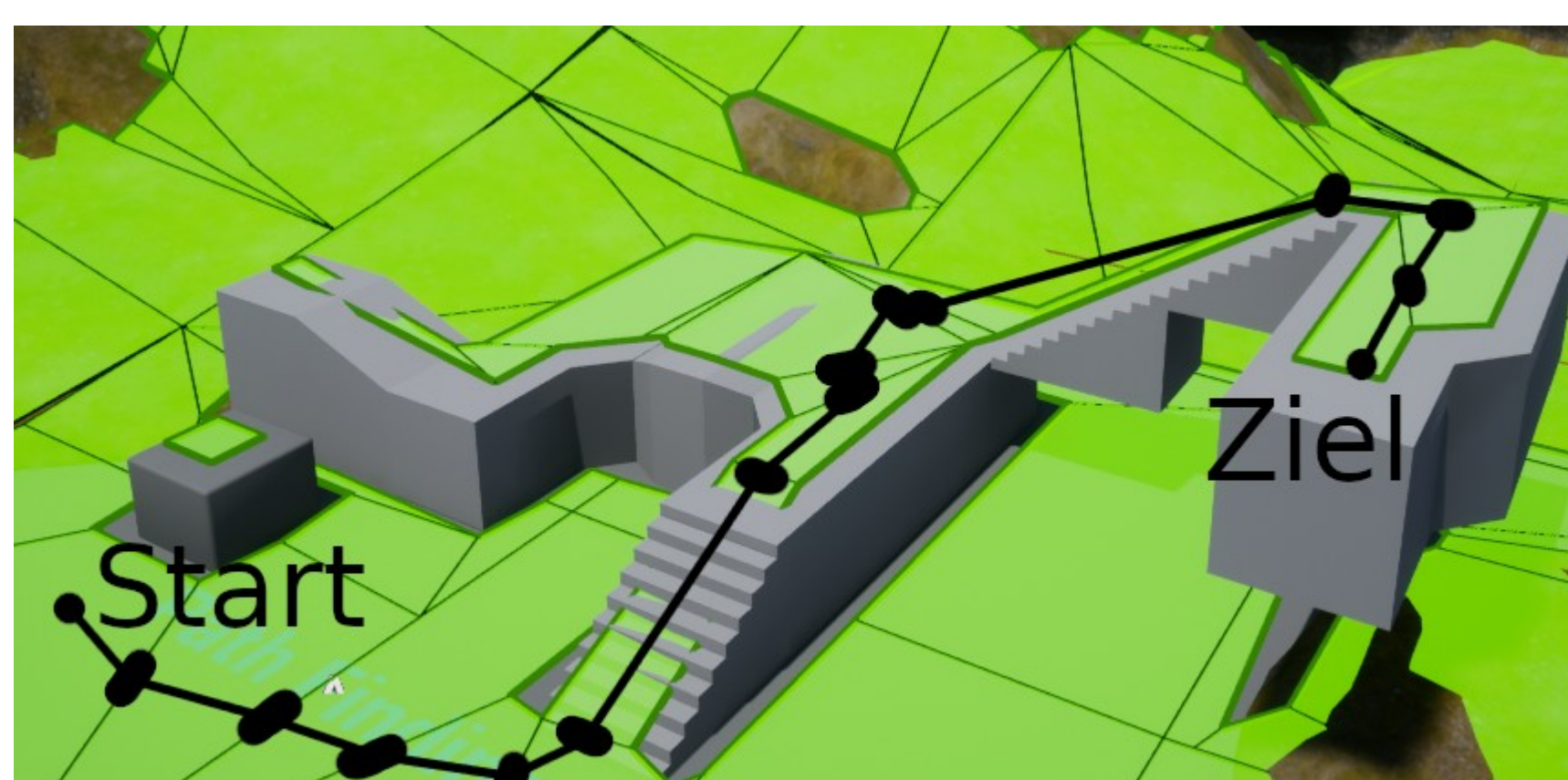
2. Versuche den Weg auf der nächst niedrigeren Ebene zu rekonstruieren. Dabei helfen sogenannte IntraEdges, die in der Datenstruktur der Knoten im Graphen deklariert sind.



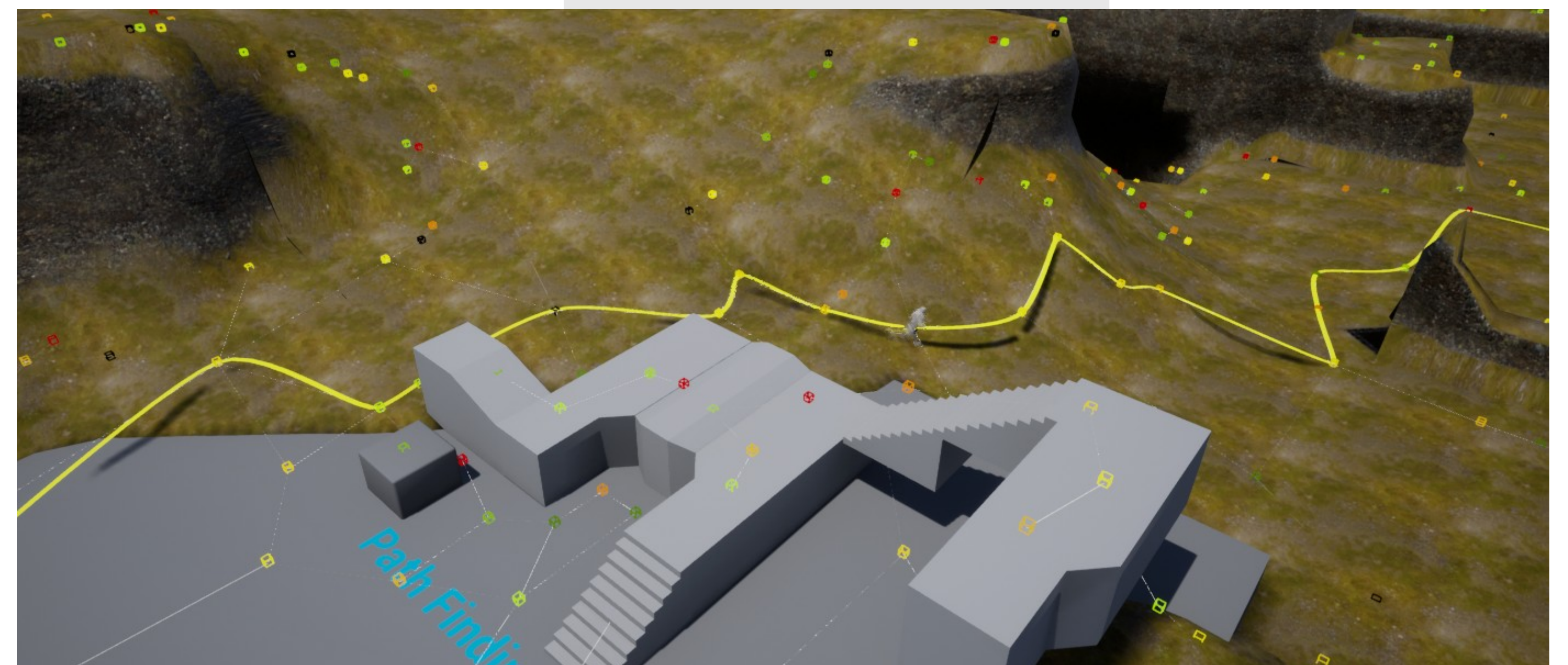
Navigational Mesh (NavMesh). Dieses lässt sich auch als Graph darstellen. Jede Region ist ein Knoten. Knoten, die eine gemeinsame Kante besitzen, gelten als Nachbarn und sind miteinander verbunden.



3. Die nächst niedrigere Ebene wird nach IntraEdges untersucht, um einen höher aufgelösten Weg zu finden.

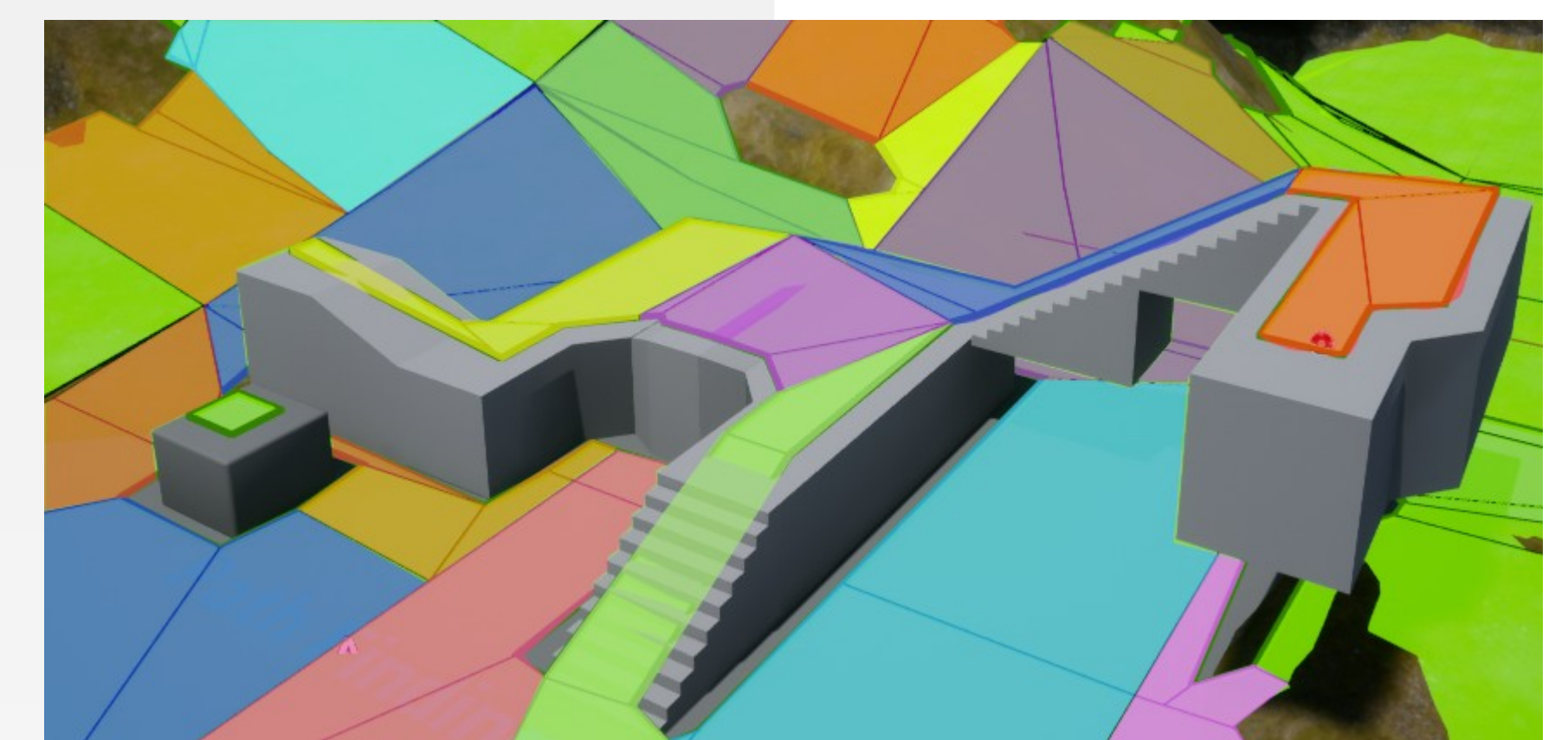


4. Die unterste Ebene ist erreicht. Jetzt kann der vollständige Pfad rekonstruiert werden.

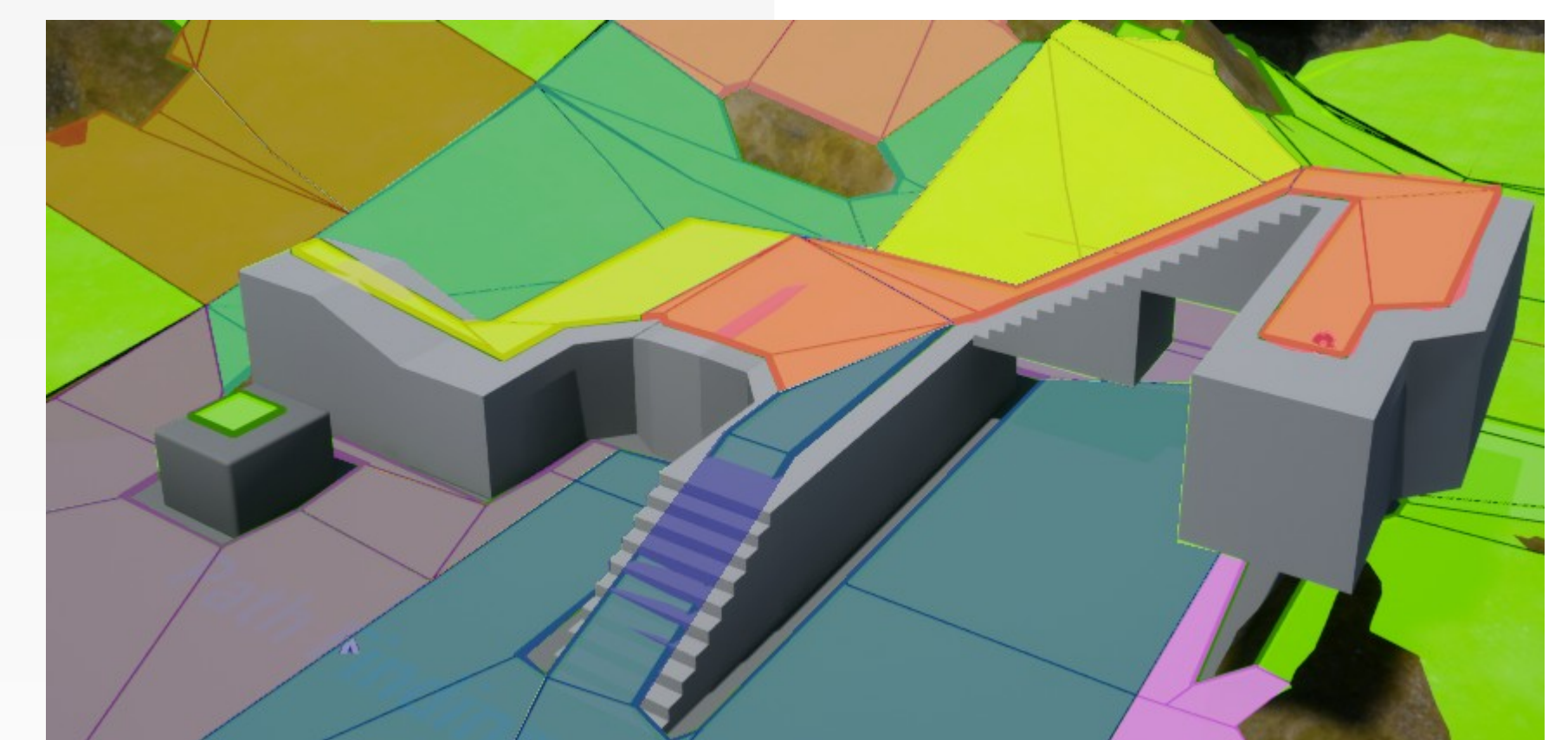


Wegfindung über einen Graphen in einer 3D-Welt

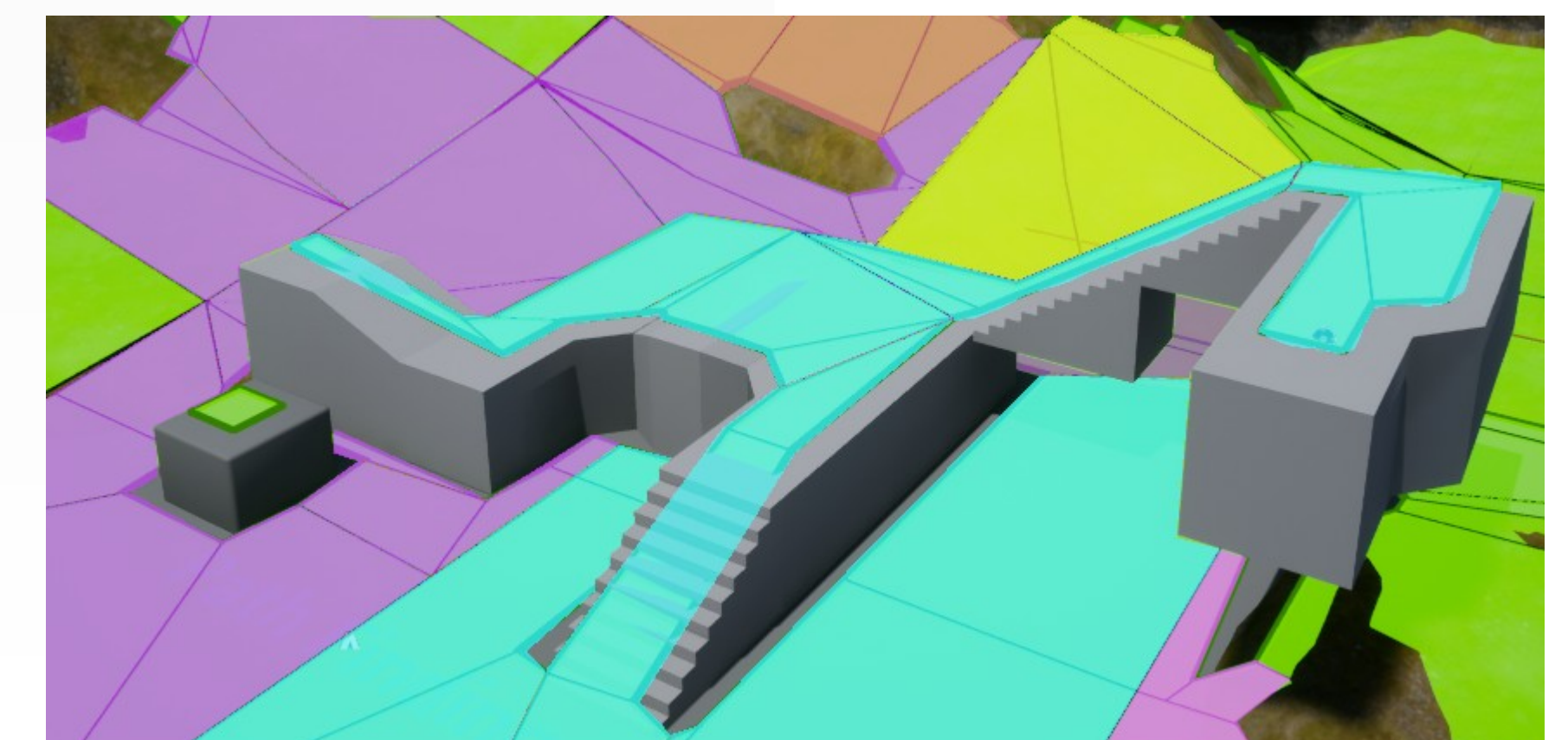
Der Algorithmus nutzt hierfür eine 3D-Engine mitsamt Voxel- und NavMesh-Berechnung als Grundlage und kann auf die vorhandenen Datenstrukturen zugreifen und diese weiter verarbeiten. Dabei werden die Vertices und Edges des Navigations Meshes in eine Graphen-Datenstruktur überführt.



1. Das NavMesh wird auf die erste hierarchische Ebene abstrahiert. Hierbei werden z.B. drei benachbarte Regionen zusammengefasst. Wie viele Regionen zusammengefasst werden, lässt sich einstellen.



2. Wieder werden bis zu drei Regionen zusammengefasst. Regionen, die keine Nachbarn mehr haben werden aus dem Graph entfernt. Der Graph wird effektiv kleiner.



3. Das eingestellte Maximum an Ebenen wurde erreicht, der Graph besitzt nun viel weniger Knoten als das NavMesh zu Beginn. Eine Wegsuche würde auf dieser Ebene sehr schnell sein.

Diese Vorgehensweise lässt den Algorithmus in großen 3D-Welten schneller einen Weg finden als der herkömmliche A*-Algorithmus.