

# Google Tango vs Google ARCore vs Apple ARKit

Patrick Fehling

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Deutschland

E-Mail: p.fehling@student.htw-berlin.de

19. September 2017

## *Zusammenfassung—placeholder*

**Schlüsselbegriffe—Augmented Reality; Google Tango; Google ARCore, Apple ARKit.**

## I. EINLEITUNG

Google Tango wurde erstmals am 3. November 2014 der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt [7]. Im Juni 2017 stellte Apple auf seiner Apple Worldwide Developers Conference iOS 11 mit ARKit vor [4]. Als Antwort darauf ist das Ende August 2017 erscheinende Google ARCore zu verstehen, welches im Gegensatz zu Tango ohne zusätzliche Hardware auskommt [8].

ARCore wird weitestgehend als Nachfolger von Google Tango angesehen [10][11]. Die offizielle Aussage hierzu ist: „We’ve been developing the fundamental technologies that power mobile AR over the last three years with Tango, and ARCore is built on that work.“[8] Ein weiteres Indiz für die Ablösung von Tango ist die Tatsache, dass es seit Juni keine neuen Releases der Plattform mehr gab, obwohl vorher immer mindestens monatlich eine neue Version veröffentlicht wurde [7].

Aus diesem Grund bin ich auch der Meinung, dass Tango ersetzt wurde und eher nach und nach Funktionalität aus der Tango SDK in ARCore umziehen werden, sofern die benötigte Hardware verfügbar gemacht wird.

In dieser Arbeit soll nun geklärt werden, welche Unterschiede zwischen Tango und dem ARCore bestehen, also welche Verluste man dadurch einbüßt, und wie konkurrenzfähig dies zum Apple ARKit ist.

## II. GOOGLE TANGO

Google Tango ist eine Plattform für Augmented Reality und Computer Vision für Android. Per Motion Tracking, Gyroskop und Beschleunigungssensor ermittelt das Gerät seine Position im Raum. Über infrarotes Structured Light und Time-of-Flight-Messungen, sowie Stereo-Kameras werden Tiefenmessungen durchgeführt. Dadurch kann der Raum gescannt und in einer Punktwolke wiedergegeben werden. Diese kann dann z.B. dazu verwendet werden, virtuelle Objekte in den realen Raum zu platzieren oder die reale Welt virtuell abzubilden. Für all dies wird zusätzliche Hardware benötigt.[9]

Ein besonderes Feature von Tango ist das „Area Learning“. Dabei wird ein „Gedächtnis“ der Umgebung anhand von Landmarken aufgebaut. Verliert das Gerät die Orientierung findet es über das Area Learning wieder zurück.[9]

In der Praxis dient es jedoch lediglich als Ergänzung zum

Motion Tracking. Auf die gespeicherten Landmarken hat man keinen Zugriff, sodass eine Ortung über das Motion Tracking bzw. die TangoPointCloud erfolgen muss.

## III. GOOGLE ARCORE

Google ARCore ist ebenfalls eine Augmented-Reality-Plattform. Offiziell ist es nur auf den Google Pixel Phones und dem Samsung Galaxy S8 unterstützt. Nach dem Verlassen des Preview-Status. Es basiert auf drei fundamentalen Konzepten [1]:

### A. Motion tracking

Wie bei Tango wird per Feature Points im gesehenen Bild die Position und Ausrichtung des Geräts im Raum ermittelt. Daten aus dem Gyroskop und Beschleunigungssensor (IMU) des Telefons werden hierbei ebenfalls mit den Bilddaten kombiniert. [2]

Problem sind bei ruckartigen Bewegungen zu erwarten. Google Tango löste dieses Probleme mit dem Area Learning.

### B. Environmental understanding

Durch Analyse der Feature Points werden flache Oberflächen erkannt und können z.B. mit Objekten bestückt werden. [2]

In Google Tango bietet z.B. die TangoPointCloud in der Unity-API per `findPlane`-Methode eine sehr ähnliche Funktionalität.

### C. Light estimation

Die reale Beleuchtung wird analysiert und ARCore stellt diese Informationen zur Verfügung, sodass virtuelle Objekte durch korrekte Beleuchtung realistischer aussehen. [2]

Ein solches Feature gibt es in der Google Tango Plattform nicht.

ARCore baut laut Google auf der Arbeit von Tango auf. Der Vergleich in Tabelle I zeigt, dass sich beide sehr weit voneinander entfernen, was zum einen daran liegt, dass beide mit unterschiedlichen Daten arbeiten. Zum Anderen könnte dies aber auch am Apple ARKit liegen, was später noch deutlicher wird.

ARCore	Tango
Anchor Config Frame HitResult LightEstimate Plane PlaneHitResult PointCloud PointCloudHitResult Pose Session	TangoConfig TangoImageBuffer  TangoPointCloud  TangoPoseData Tango

Tabelle I: Gegenüberstellung der Schnittstellen von Google ARCore und Google Tango

ARKit	ARCore
<b>Konzepte</b>	
Visual Inertial Odometry Scene Understanding Light Estimation	Motion Tracking Environmental Understanding Light Estimation
<b>Schnittstellen</b>	
ARAnchor ARConfiguration ARFrame ARHitTestResult ARLightEstimate / ARDirectionalLightEstimate ARPlaneAnchor ARSession ARFaceAnchor ARCamera	Anchor Config Frame HitResult LightEstimate  Plane Session — —

Tabelle II: Gegenüberstellung von Apple ARKit und Google ARCore

#### IV. APPLE ARKIT

Das ARKit von Apple ist ein Augmented-Reality-Framework, welches mit iOS 11 veröffentlicht wurde [3]. ARKit und ARCore sind ihrem Aufbau sehr ähnlich, sowohl in den Konzepten, als auch in den Schnittstellen. In Tabelle II ist dies verdeutlicht.

Womit das ARKit deutlich hervorsteht ist die „Face-Based AR Experience“. Mithilfe der „TrueDepth Camera“ als Front-Kamera des iPhones kann die Position und das Aussehen des Gesichts erfasst werden und z.B. auf ein virtuelles Gesicht übertragen werden. Ein weiterer Punkt ist das komplette ausblenden des Hintergrunds.[5]

Die Technologie dahinter ist der Tango-Hardware sehr ähnlich. Es gibt einen Infrarotsensor und einen „Dot-Projector“, wodurch die Tiefe der Szene, also des Gesichts, ermittelt wird. [6]

#### V. FAZIT

ARCore ist von außen deutlich näher am ARKit als an Google Tango.

#### LITERATUR

- [1] ARCore Overview. <https://developers.google.com/ar/discover/>. Zugriff: 18.09.2016.
- [2] Fundamental Concepts. <https://developers.google.com/ar/discover/concepts>. Zugriff: 18.09.2017.
- [3] Introducing ARKit. <https://developer.apple.com/arkit/>. Zugriff: 19.09.2017.
- [4] iOS 11 brings powerful new features to iPhone and iPad this fall. <https://www.apple.com/newsroom/2017/06/ios-11-brings-new-features-to-iphone-and-ipad-this-fall/>. Zugriff: 18.09.2017.
- [5] iPhone X. <https://www.apple.com/iphone-x/>. Zugriff: 19.09.2017.
- [6] iPhone X - Design and Display. <https://www.apple.com/iphone-x/#design>. Zugriff: 19.09.2017.
- [7] Tango SDK Release Notes. <https://developers.google.com/tango/release-notes>. Zugriff: 18.09.2017.
- [8] Dave Burke. ARToolKit. <https://www.blog.google/products/google-vr/arcore-augmented-reality-android-scale/>. Zugriff: 18.09.2017.
- [9] Patrick Fehling. PTC Vuforia vs. Google Tango. In *Aktuelle Entwicklungen der Angewandten Informatik - Begleitband zum Seminar im Masterstudiengang Angewandte Informatik an der HTW Berlin, Wintersemester 2016/17*, page 20, 2017.
- [10] Sean Hollister. ARCore is Google's Tango replacement. Can it catch Apple? <https://www.cnet.com/news/google-tango-dead-arcore-arkit-apple/>. Zugriff: 18.09.2017.
- [11] Jan-Keno Janssen. Googles Augmented Reality: Tango ist tot, es lebe ARCore. <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Googles-Augmented-Reality-Tango-ist-tot-es-lebe-ARCore-3817226.html>. Zugriff: 18.09.2017.