



## Entwicklung mobiler Cloud-Anwendungen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Andreas Karcher  
Professur für SW-Werkzeuge und Methoden  
für **i**ntegrierte **A**nwendungen  
Fakultät für Informatik

der Bundeswehr  
*Universität*  *München*



# Inhalt

---



- Motivation: Mobile Economy
- Mobile Apps – Grundlagen
- In 7 Schritten zur mobilen Cloud-Anwendung
- Zusammenfassung



# Mobile Economy

- App-Markt heute noch stark auf Individualnutzung fokussiert
- zeitnah deutliche Umkehrung hin zu Business-Anwendungen zu erwarten
  - Vertriebsunterstützung
  - Echtzeitdarstellung von Unternehmensdaten
  - Kundenbindung
  - Optimierung/ „Mobilisierung“ von Geschäftsprozessen
  - ...
- stellt Unternehmen vor neue Herausforderungen



HOME APPLE CLEANTECH CLOUD EUROPE **MOBILE** VIDEO

Oct 7, 2011 - 8:21AM PT

## Sorry digital music, mobile apps are the new star

BY Kevin C. Tafel

5 Comments +1

*The mobile app economy is growing faster than earlier predictions, now expected to account for 98 billion downloads by 2015. Consumers want their smartphones to have numerous functions and apps, which drive downloads. Meanwhile, music services could be slowing digital music sales. Developers should take note.*



The mobile app economy is growing faster than earlier predictions; it's **now expected to account for 98 billion downloads by 2015**. Berg Insight shared the data point on Friday, suggesting that developers consider targeting the Asia-Pacific region; the research firm anticipates that this area will account for 40 percent of all app downloads in less than four years. Even with such growth, the rise of free apps will make it challenging for developers to monetize

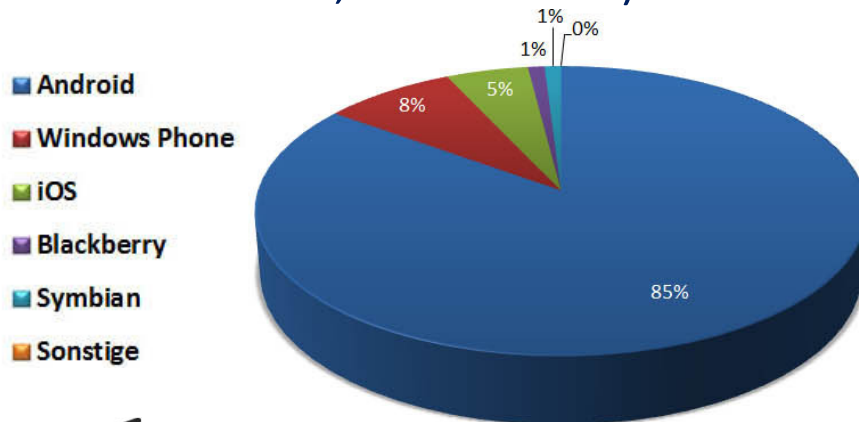
their software efforts.

(<http://gigaom.com/mobile/sorry-digital-music-mobile-apps-are-the-new-star/> Download 09.08.12)

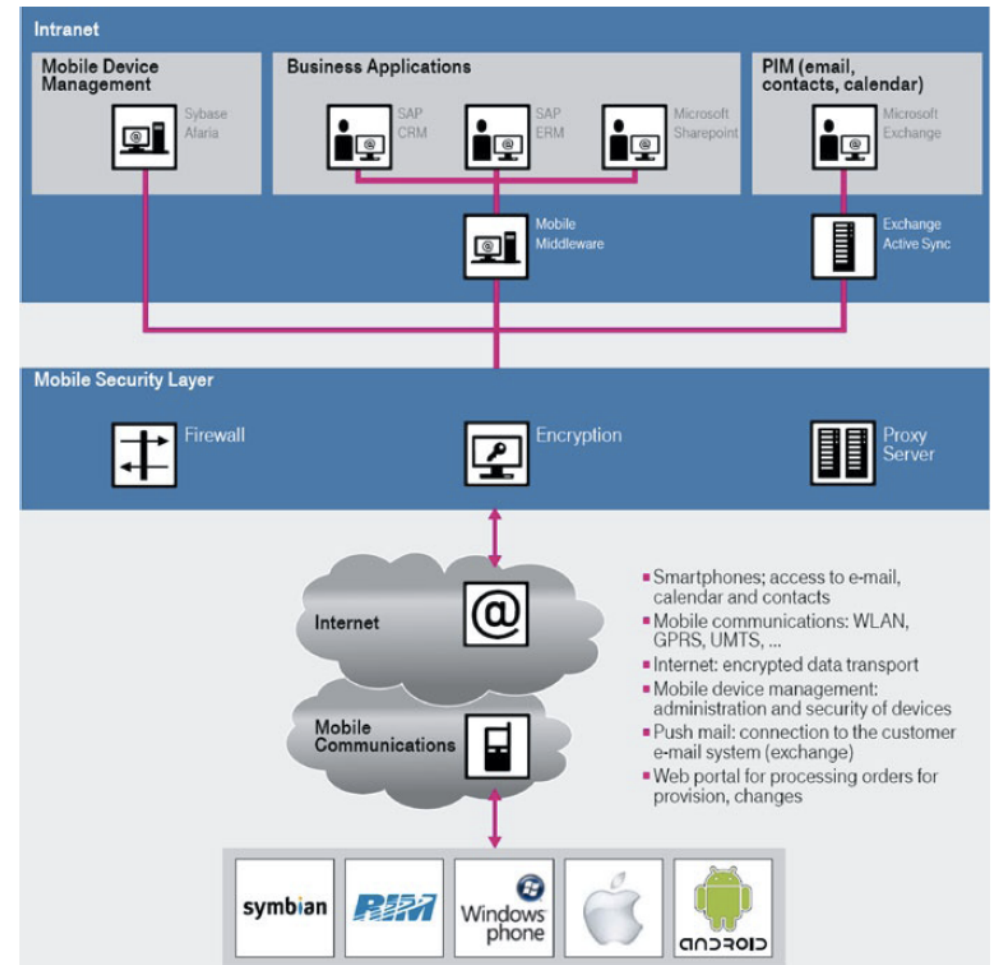


# Mobile Economy

- starker Trend in Richtung mobiler, zunehmend Cloud-basierter Enterprise IT-Architekturen
- zunehmende Dominanz von Android
- mit iOS und Windows Phone neben Android mind. zwei weitere zu unterstützende Plattformen
- große IT-technische Herausforderung (Zeit, Kosten, Know-how, Governance)



Handy-/ Smartphone-Betriebssysteme  
Quelle: heise Preisradar, Stand KW 32/2012



Beispiel: Exemplarischer Aufbau einer Mobile-Enterprise-Infrastruktur  
(Quelle: [Linnhoff-Popien])

Integration von GIS-Funktionalitäten in Lösungen



# Mobile Apps – Grundlagen

- Native Apps



- auf die jeweilige Plattform zugeschnitten
- Erfordert typisch neben der Betriebssystemplattform die entsprechenden Werkzeuge und sehr spezifisches Know-How
  - iOS: Mac Computer mit Mac OS X, Apple Developer Account, Xcode und iPhone SDK, Programmiersprache Objective-C
  - Android: Windows oder Mac oder Linux als Entwicklungsplattform; Android SDK; Eclipse IDE; Android Development Tools (ADT) mit Eclipse plugin; Programmiersprache Java



- Web-Apps

- separate plattformspezifische Entwicklung, Bereitstellung und permanente Anpassung von nativen Apps sehr zeit- und kostenintensiv
- Alternative: plattformübergreifende App-Entwicklung mit Web-Browser als verbindendem Element
- Basis: Browser + HTML5 + CSS + JavaScript [+ HTML-Frameworks (z. B. jQuery Mobile, node.js)
- HTML5 als "one fits all"-Ansatz: mit den akt. Implementierungen – zumindest für komplexe Anwendungen und im direkten Vergleich zu nativen Apps – zwar noch nicht voll erreicht
- aber: durch die schnelle Weiterentwicklung mobiler Browser und clientseitiger HTML5-Frameworks wird HTML5 bzgl. Leistungsfähigkeit, Funktionsumfang und Homogenität der Realisierung zu den nativen SDKs aufschließen
- Beispiele: Amazon Kindle Cloud Reader, Financial Times

- Hybride Apps

- im Kern Web-Apps, die in nativen Code "eingepackt" werden
- dadurch (im Gegensatz zu Web-Apps) "App-Store-fähig" (kostenpflichtig)
- Entwicklung typisch über entsprechende Frameworks wie z. B. PhoneGap, Titanium Appcelerator Mobile, Brightcove App Cloud oder Adobe AIR



# Mobile Apps – Grundlagen

- HTML5

- Plattform-übergreifend
- entwickelt sich zum Defacto-Standard für User-Interface-Entwicklung speziell auf mobilen Geräten
- Investitionssicherheit durch (Quasi-) Standard (W3C)
- Rapid Development/ Rapid Deployment durch „Web-style-Programmierung“
- neben SVG (Scalable Vector Graphics) und DOM (Document Object Model) eine Vielzahl neuer APIs (Application Programming Interfaces), auf die mit JavaScript zugegriffen werden kann u. a.
  - canvas element (2D Graphik)
  - web storage
  - geolocation
  - web audio API, . . .



HTML: The Markup Language

*An HTML language reference*

W3C Working Draft 29 March 2012

**This Version:**

<http://www.w3.org/TR/2012/WD-html-markup-20120329/>

**Latest Published Version:**

<http://www.w3.org/TR/html-markup/>

**Editor's Draft:**

<http://dev.w3.org/html5/markup/>

**Previous Versions:**

<http://www.w3.org/TR/2011/WD-html-markup-20110525/>

<http://www.w3.org/TR/2011/WD-html-markup-20110405/>

<http://www.w3.org/TR/2011/WD-html-markup-20110113/>

<http://www.w3.org/TR/2010/WD-html-markup-20101019/>

<http://www.w3.org/TR/2010/WD-html-markup-20100624/>

<http://www.w3.org/TR/2010/WD-html-markup-20100304/>

(<http://www.w3.org/TR/html-markup/> Download 09.08.12)



# Mobile Apps – Grundlagen

---

- JavaScript

- einst eher als „Spielzeug-Programmierungsumgebung“ belächelt, entwickelt sich JS immer mehr zum Defacto-Standard im Bereich Web-/ Mobile-Development
- vereinigt klassisch prozedurale, objektorientierte und funktionale Programmierkonzepte (multiparadigmatisch)
- nicht zu verwechseln mit Java (JS kennt beispielsweise kein Klassenkonzept)
- vereinigt klassisch prozedurale, objektorientierte und funktionale Programmierkonzepte (multiparadigmatisch)
- ursprünglich primär clientseitig eingesetzt, um Webseiten zu „dynamisieren“, erobert JS seit einiger Zeit auch die Server-Seite (u. a. node.js, JScript.NET)
- wichtige Kernelemente
  - Sandbox-Prinzip
  - Document Object Model (DOM)
  - JavaScript Object Notation (JSON)
  - JS Functions (anonyme F., call-back F., event handler F.)



# Mobile Apps – Grundlagen

---

- HTML5 Geolocation API

## Geolocation API Specification



**Editor's Draft (@@@for W3C Proposed Recommendation  
@@ May 2012**

**This Version:**

<http://www.w3.org/TR/2012/PR-geolocation-API-201205@@/>

**Latest Published Version:**

<http://www.w3.org/TR/geolocation-API/>

**Latest Editor's Draft:**

<http://dev.w3.org/geo/api/spec-source.html>

The Geolocation API defines a high-level interface to location information associated only with the device hosting the implementation, such as latitude and longitude. The API itself is agnostic of the underlying location information sources. Common sources of location information include Global Positioning System (GPS) and location inferred from network signals such as IP address, RFID, WiFi and Bluetooth MAC addresses, and GSM/CDMA cell IDs, as well as user input. No guarantee is given that the API returns the device's actual location.

The API is designed to enable both "one-shot" position requests and repeated position updates, as well as the ability to explicitly query the cached positions. Location information is represented by latitude and longitude coordinates.

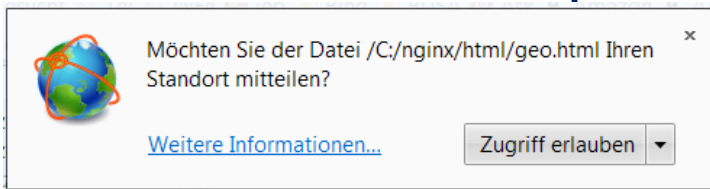
<http://dev.w3.org/geo/api/spec-source.html> Download 09.08.12)





# Mobile Apps – Grundlagen

- Geolocation API – einfaches Beispiel



Latitude: 48.0814866  
Longitude: 11.6322195  
Timestamp: Wed Jul 11 2012 13:02:40 GMT+0200



```
1 <!DOCTYPE html><html><head>
2   <title>Geolocation</title>
3   <meta name="viewport" content="initial-scale=1.0" />
4 </head><body>
5   <img id="map" />
6   <p id="msg"></p>
7 <script>
8   var img = document.getElementById('map');
9   var msg = document.getElementById('msg');
10  navigator.geolocation.getCurrentPosition(
11    function(position) {
12      var latitude = position.coords.latitude;
13      var longitude = position.coords.longitude;
14      var timestamp = new Date(position.timestamp);
15      msg.innerHTML =
16        'Latitude: '+latitude+'<br />'+
17        'Longitude: '+longitude+'<br />'+
18        'Timestamp: '+timestamp;
19      img.src =
20        "http://maps.google.com/maps/api/staticmap?sensor=true&"+
21        "center="+latitude+", "+longitude+
22        "&zoom=14&size=300x200&markers=color:red|"+
23        latitude+", "+longitude;
24    },
25    function(error) {
35  });
36 </script>
37 </body></html>
```



# Mobile Apps – Grundlagen

- WebKit Engine



- ursprünglich von Apple entwickelt
- zunehmend der de-facto Standard mit über 40% Anteil
  - Apple Safari
  - Google Chrome
  - iOS
  - Android
  - Amazon Kindle e-Book Reader
  - Blackberry TabletOS
  - ...



## WebKit Project Goals

WebKit is an open source Web content engine for browsers and other applications. We value real-world web compatibility, standards compliance, stability, performance, security, portability, usability, and relative ease of understanding and modifying the code (hackability).

### Goals

#### Web Content Engine

The project's primary focus is content deployed on the World Wide Web, using standards-based technologies such as HTML, CSS, JavaScript and the DOM. However, we also want to make it possible to embed WebKit in other applications, and to use it as a general-purpose display and interaction engine.

#### Open Source

WebKit should remain freely usable for both open source and proprietary applications. To that end, we use BSD-style and LGPL licenses. Specifically, we aim for licensing compatible with LGPL 2.1+. We do not currently plan to move to LGPL 3. In addition, we strive to create a courteous, welcoming environment that feels approachable to newcomers. WebKit maintains a public IRC chat room and a public mailing list where the ideas of contributors both new and old are heard and discussed with equal weight.

#### Compatibility

For users browsing the web, compatibility with their existing sites is essential. We strive to maintain and improve compatibility with existing web content, sometimes even at the expense of standards. We use regression testing to maintain our compatibility gains.

#### Portability

The WebKit project seeks to address a variety of needs. We want to make it reasonable to port WebKit to a variety of desktop, mobile, embedded and other platforms. We will provide the infrastructure to do this with tight platform integration, reusing native platform services where appropriate and providing friendly embedding APIs.

(<http://www.webkit.org/projects/goals.html> Download 09.08.12)



# In 7 Schritten zur Cloud-basierten App

- Der Entwicklungszyklus



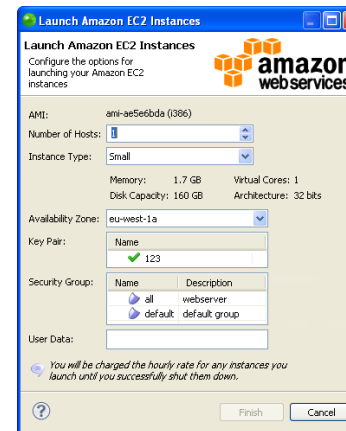
2. App auf lokalen Web Server (nginx) übertragen und mit versch. mobilen Plattformen testen



3. App auf Cloud-basierten Web Server übertragen und auf mobilen Zielplattformen testen



4. App freischalten/  
Nutzungsphase



1. App auf Client entwickeln und lokal in versch. Browsern und ggf. Emulatoren testen

Integration von GIS-Funktionalitäten in Lösungen



# In 7 Schritten zur Cloud-basierten App

## (1) Cloud-Dienst einrichten am Beispiel AMAZON EC2



Anmelden

Produkte u. Lösungen ▾

AWS Product Information ▾



### Amazon EC2 Details

- EC2 – Überblick
- EC2 – Häufig gestellte Fragen
- EC2 – Preise
- Amazon EC2 SLA
- EC2-Instance-Typen
- Kaufoptionen für EC2-Instances
- Reserved Instances

## Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)

Der Web-Service Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) ermöglicht die Anpassung der Rechenkapazität in der Cloud. Es ist darauf ausgelegt, Entwicklern die Webskalierung der Rechenleistung zu erleichtern.

Mit der einfachen Web-Service-Oberfläche von Amazon EC2 können Sie mühelos Kapazität erhalten und konfigurieren. Sie ermöglicht Ihnen die vollständige Kontrolle über Ihre Rechenressourcen sowie die Ausführung auf der bewährten Rechenumgebung von Amazon. Amazon EC2 verringert die zum Erwerben und Booten neuer Server-Instanzen benötigte Zeit auf wenige Minuten. So können Sie die Kapazität entsprechend den Änderungen Ihrer Rechenanforderungen schnell in beide Richtungen skalieren. Indem Sie nur für die Kapazität zahlen, die Sie auch tatsächlich nutzen, verändert Amazon EC2 die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen von Rechenoperationen. Amazon EC2 bietet Entwicklern die Tools, um ausfallsichere Anwendungen zu erstellen und diese von üblichen Fehlerszenarien zu isolieren.

### Micro Instance

613 MB Speicher  
Bis zu EC2 Recheneinheiten (für kurze periodische Bursts)  
Nur EBS-Lagerung  
32-Bit- oder 64-Bit-Plattform  
E/A-Leistung: Gering  
API-Name: t1.micro

(<http://aws.amazon.com/de/ec2/> Download 09.08.12)



# In 7 Schritten zur Cloud-basierten App

(2) EC2 Instance (ein sog. Amazon Machine Image AMI) generieren – die alestic.com community bietet vorgefertigte Ubuntu (LINUX) AMIs für EC2 an

The screenshot shows the alestic.com website. At the top, there are logos for sponsors: RIGHT SCALE CLOUD MANAGEMENT, newvem Know your cloud!, and amazon web services™. Below the navigation bar (Home, Blog, Sponsors, Support), there is a search bar and a Google +1 button with '+224 Recommend this on Google'. The main content area features a blog post titled 'Installing AWS Command Line Tools from Amazon Downloads' by Eric Hammond, dated September 4, 2012. The post text discusses downloading AWS command line tools from Amazon instead of using Ubuntu packages. To the right of the article is a sidebar with a 'UBUNTU AMIS' section. It shows a dropdown menu for 'eu-west-1' and a table of Ubuntu AMIs for EC2. The first row in the table is circled in red.

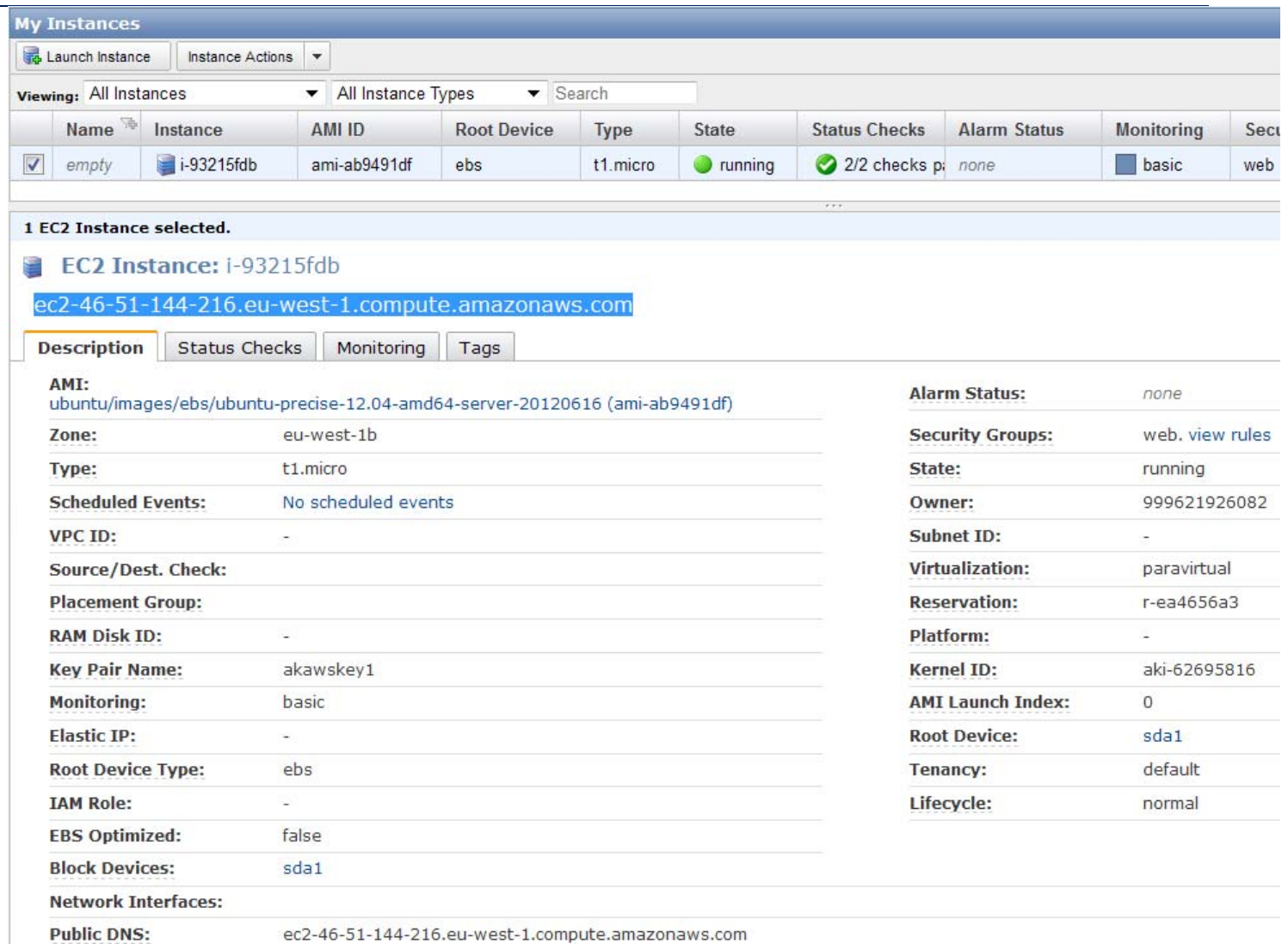
Ubuntu Release	server 64-bit
Ubuntu 12.04 LTS Precise EBS boot	ami-db595faf
Ubuntu 12.04 LTS Precise instance-store	ami-f3595f87
Ubuntu 12.04 LTS Precise HVM (cluster compute)	ami-c5595fb1
Ubuntu 11.10 Oneiric EBS boot	ami-85bfbbf1
Ubuntu 11.10 Oneiric instance-store	ami-95bfbbe1

(<http://alestic.com/> Download 09.08.12)



# In 7 Schritten zur Cloud-basierten App

(3) jetzt ist der virtuelle Cloud-Server unter der blau hinterlegten Domain-Adresse erreichbar



**My Instances**

Launch Instance Instance Actions

Viewing: All Instances All Instance Types Search

Name	Instance	AMI ID	Root Device	Type	State	Status Checks	Alarm Status	Monitoring	Sec
<input checked="" type="checkbox"/>	empty	i-93215fdb	ebs	t1.micro	running	2/2 checks passed	none	basic	web

1 EC2 Instance selected.

**EC2 Instance: i-93215fdb**

[ec2-46-51-144-216.eu-west-1.compute.amazonaws.com](https://ec2-46-51-144-216.eu-west-1.compute.amazonaws.com)

Description Status Checks Monitoring Tags

**AMI:** ubuntu/images/ebs/ubuntu-precise-12.04-amd64-server-20120616 (ami-ab9491df)

**Zone:** eu-west-1b

**Type:** t1.micro

**Scheduled Events:** No scheduled events

**VPC ID:** -

**Source/Dest. Check:**

**Placement Group:**

**RAM Disk ID:** -

**Key Pair Name:** akawskey1

**Monitoring:** basic

**Elastic IP:** -

**Root Device Type:** ebs

**IAM Role:** -

**EBS Optimized:** false

**Block Devices:** sda1

**Network Interfaces:**

**Public DNS:** ec2-46-51-144-216.eu-west-1.compute.amazonaws.com

**Alarm Status:** none

**Security Groups:** web. view rules

**State:** running

**Owner:** 999621926082

**Subnet ID:** -

**Virtualization:** paravirtual

**Reservation:** r-ea4656a3

**Platform:** -

**Kernel ID:** aki-62695816

**AMI Launch Index:** 0

**Root Device:** sda1

**Tenancy:** default

**Lifecycle:** normal

Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen



# In 7 Schritten zur Cloud-basierten App

(4) Web Server (nginx) in das Ubuntu AMI einspielen – jetzt ist unsere Cloud bereit zum Hosting einer mobile Web-App



(<http://wiki.nginx.org/Main> Download 04.09.12)



Install



Modules



Addons



Configure



Community



Resources

## Main

**N**ginx (**pronounced engine-x**) is a free, open-source, high-performance HTTP server and reverse proxy, as well as an IMAP/POP3 proxy server. **Igor Sysoev** started development of Nginx in 2002, with the first public release in 2004. Nginx now hosts nearly **12.18% (22.2M)** of active sites across all domains. Nginx is known for its high performance, stability, rich feature set, simple configuration, and low resource consumption.

Nginx is one of a handful of servers written to address the **C10K problem**. Unlike traditional servers, Nginx doesn't rely on threads to handle requests. Instead it uses a much more scalable event-driven (asynchronous) architecture. This architecture uses small, but more importantly, *predictable* amounts of memory under load. Even if you don't expect to handle thousands of simultaneous requests, you can still benefit from Nginx's high-performance and small memory footprint. Nginx scales in all directions: from the smallest VPS all the way up to clusters of servers.

Nginx powers several high-visibility sites, such as **Netflix, Hulu, Pinterest, CloudFlare, Airbnb, WordPress.com, GitHub, SoundCloud, Zynga, Eventbrite, Zappos, Media Temple, Heroku, RightScale, Engine Yard and NetDNA**

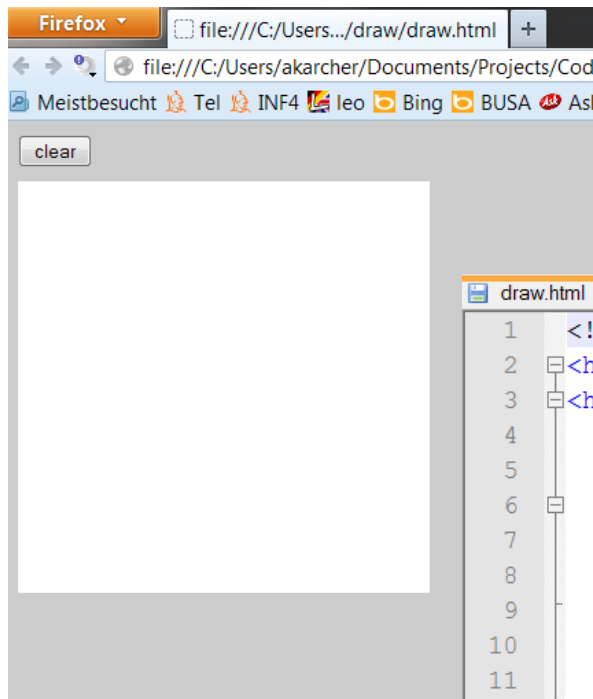


# In 7 Schritten zur Cloud-basierten App

## (5-1) App entwickeln und im Browser testen



einfaches Beispiel:  
Touch-sensitives Zeichenbrett



```
draw.html draw.js
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4   <meta name="viewport" content="user-scalable=no,initial-scale=1.0,maximum-scale=1.0" />
5
6   <style>
7     body { padding:10px; margin:0px; background-color: #ccc; }
8     #main { margin: 10px auto 0px auto; }
9   </style>
10
11   <script src="draw.js"></script>
12 </head>
13 <body>
14   <button id="clear">clear</button><br>
15   <canvas id="main" width="300" height="300"></canvas>
16 </body>
17 </html>
```





# In 7 Schritten zur Cloud-basierten App

## (5-2) App (JScript)

```
draw.html draw.js
1
2 window.onload = function() {
3
4   document.ontouchmove = function(e) { e.preventDefault(); }
5
6   var canvas = document.getElementById('main');
7   var canvastop = canvas.offsetTop;
8
9   var context = canvas.getContext("2d");
10
11   var lastx;
12   var lasty;
13
14   context.strokeStyle = "#000000";
15   context.lineCap = 'round';
16   context.lineJoin = 'round';
17   context.lineWidth = 5;
18
19   function clear() {
20     context.fillStyle = "#ffffff";
21     context.rect(0, 0, 300, 300);
22     context.fill();
23   }
24
25   function dot(x,y) {
26     context.beginPath();
27     context.fillStyle = "#000000";
28     context.arc(x,y,1,0,Math.PI*2,true);
29     context.fill();
30     context.stroke();
31     context.closePath();
32   }
```

```
34 function line(fromx,fromy, tox,toy) {
35   context.beginPath();
36   context.moveTo(fromx, fromy);
37   context.lineTo(tox, toy);
38   context.stroke();
39   context.closePath();
40 }
41
42 canvas.ontouchstart = function(event){
43   event.preventDefault();
44
45   lastx = event.touches[0].clientX;
46   lasty = event.touches[0].clientY - canvastop;
47
48   dot(lastx,lasty);
49 }
50
51 canvas.ontouchmove = function(event){
52   event.preventDefault();
53
54   var newx = event.touches[0].clientX;
55   var newy = event.touches[0].clientY - canvastop;
56
57   line(lastx,lasty, newx,newy);
58
59   lastx = newx;
60   lasty = newy;
61 }
62
63
64 var clearButton = document.getElementById('clear');
65 clearButton.onclick = clear;
66
67 clear();
68 }
```



Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen



# In 7 Schritten zur Cloud-basierten App

---

(6) App auf lokalem Web Server aufspielen und mit verschiedenen mobilen Endgeräten/Betriebssystemversionen testen



Integration von  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen



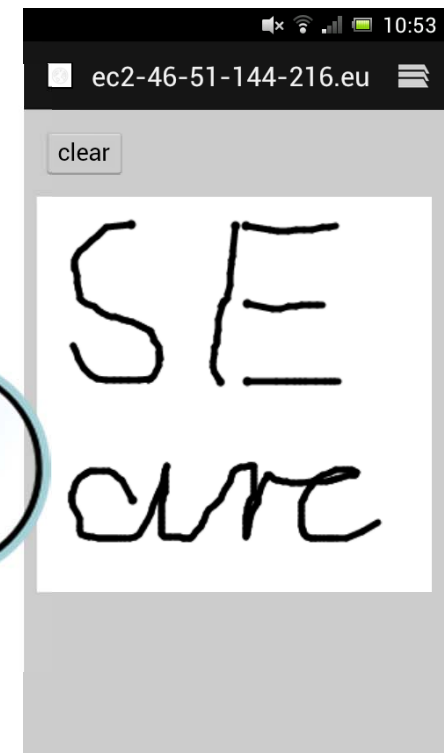
# In 7 Schritten zur Cloud-basierten App

(7) App in die Cloud schieben und mit verschiedenen mobilen Endgeräten/Betriebssystemversionen testen

SAMSUNG Galaxy Tab 10.1 N mit Android 3.2



SONY Ericsson Arc mit Android 4



Integration  
GIS-Funktionalitäten  
in Lösungen



# Zusammenfassung



- Die „Mobile Economy“ führt zu einer radikalen Veränderung der Geschäftsprozesse und damit verbunden der IT-Landschaft und der SW-Entwicklungsprozesse
- Die Anbindung mobiler Geräte an Cloud-basierte Dienste wird mehr und mehr zum Schlüsselfaktor
- Aufgrund der Heterogenität und Schnelllebigkeit der mobilen Gerätemwelt kommt der plattform-übergreifenden Entwicklung und Anbindung von mobilen Apps immer größere Bedeutung zu
- Web-Apps auf der Basis von HTML5, CSS und JavaScript kombiniert mit entsprechenden – weitestgehend frei verfügbaren – Tools (jQuery, node.js usw.) bieten eine tragfähige Alternative zur deutlich aufwendigeren Entwicklung von Nativen Apps . . .
- . . . auch wenn sie nicht alle Funktionen der jeweiligen Hard-/ Software-Plattform ausnutzen können!

## FINANCIAL TIMES

Introduction FAQ Troubleshooting New Features

### The FT web app for iPad and iPhone

The FT web app, which is optimised for use on iPad and iPhone, is available via your Safari browser at [app.ft.com](http://app.ft.com) rather than from an app store.

The web app is our most complete app to date and we regularly add new features and sections to it. These are available instantly, without the need to download a new version. Recent additions include 'clippings' for iPad, allowing you to save articles for later reading, and enhanced graphics.

The web app replaces our apps that were available in the App Store.



<http://apps.ft.com/ftwebapp>  
Download 09.08.12)



# Fragen?

---



Literaturhinweis:

Linnhoff-Popien C., Verclas S. (Hrsg.):  
*Smart Mobile Apps: Mit Business-  
Apps ins Zeitalter mobiler  
Geschäftsprozesse*  
Xpert.press 2012

