



03.-04. Juni 2019
Karlsruhe

Nico Orschel



@NicoOrschel

Florian Bader



@FlorianBaderDE

Web Assembly

Eine Revolution des Webs

#KET2019

TAKE AWAYS



Was ist Web Assembly?

Was sind die Unterschiede zu JavaScript?

Was sind die Anwendungsfälle für Web Assembly?

Was funktioniert heute schon?



WER SIND WIR?

NICO ORSCHEL, PRINCIPAL CONSULTANT

@ AIT GMBH & CO. KG + MVP

✉ NICO.ORSCHEL@AITGMBH.DE

🐦 @NICOORSCHHEL



FLORIAN BADER, SENIOR CONSULTANT

@ AIT GMBH & CO. KG + MVP

✉ FLORIAN.BADER@AITGMBH.DE

🐦 @FLORIANBADERDE



WAS IST EIN GROSSES PROBLEM MIT AKTUELLER WEBENTWICKLUNG?



JAVASCRIPT PERFORMANCE „NICHT SCHNELL
GENUG“ FÜR ALLE ANWENDUNGSFÄLLE



VERARBEITUNGSPERFORMANCE
UNTERSCHIEDLICHE IN DEN WEBSITE BEREICHEN

- STRUKTUR: HTML
- LAYOUT: CSS
- VERHALTEN: JAVASCRIPT



ASSEMBLER

```

00BA0448 push     ebp
00BA0449 mov      ebp,esp
00BA044B push     edi
00BA044C push     esi
00BA044D push     ebx
00BA044E sub      esp,30h
00BA0451 xor      ebx,ebx
00BA0453 mov     dword ptr [ebp-10],eax
00BA0456 mov     dword ptr [ebp-10],eax
00BA0459 mov     dword ptr [ebp-30],eax
00BA045C cmp     dword ptr ds:[0B100000],eax
00BA0463 je      00BA046A
00BA0465 call    730336D0
00BA046A nop

        Console.WriteLine("Hello World")
00BA046B mov     ecx,dword ptr ds:[0B100000]
00BA0471 call    71CB6374
00BA0476 nop
    }

```

Machinencode

Bytecode

```

.method private hidebysig static
void Main (
    string[] args
) cil managed

// Method begins at RVA 0x2050
// Code size 13 (0xd)
.maxstack 8
.entrypoint

IL_0000: nop
IL_0001: ldstr "Hello World"
IL_0006: call void [mscorlib]System.Console::WriteLine(string)
IL_000b: nop
IL_000c: ret
} // end of method Program::Main

```

WAS IST WEB ASSEMBLY?

BYTECODE FORMAT FÜR DEN BROWSER

- Support in Chrome, Edge, Firefox, Safari
- Fallback für ältere Browser durch Polyfill

SCHNELL UND EFFIZIENT

- Decoding statt Parsing
- Optimierter Bytecode



WEBASSEMBLY

WAS IST WEB ASSEMBLY?

OFFEN UND DEBUGGABLE

- Bytecode kann in lesbarem Textformat angezeigt werden

SICHER

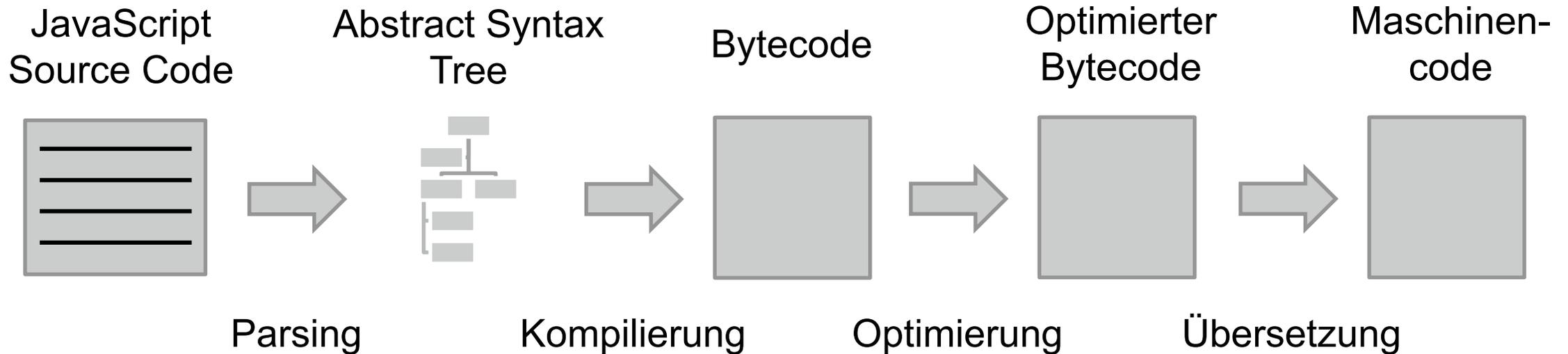
- Gleiche Sicherheitsmaßnahmen wie in JavaScript
- Sandbox



WEBASSEMBLY

WAS IST WEB ASSEMBLY?

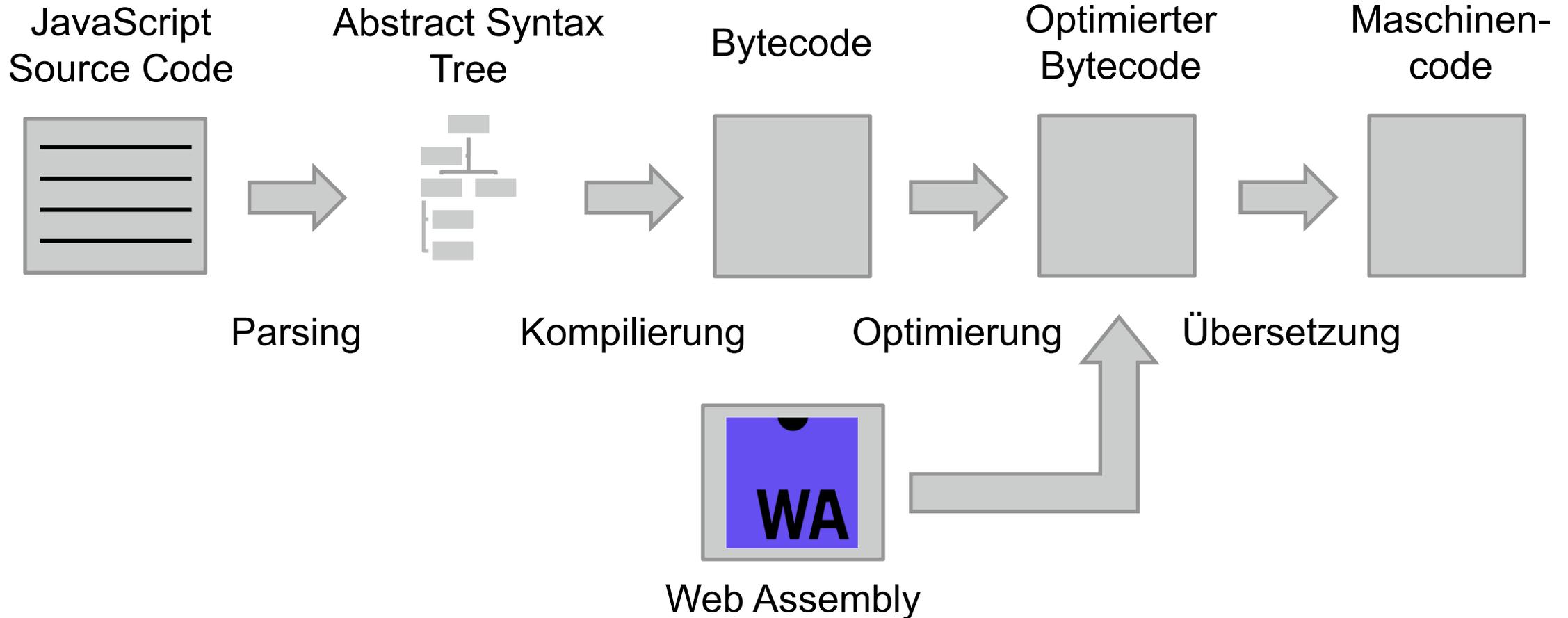
JavaScript zu Maschinencode



JUST IN TIME COMPILATION

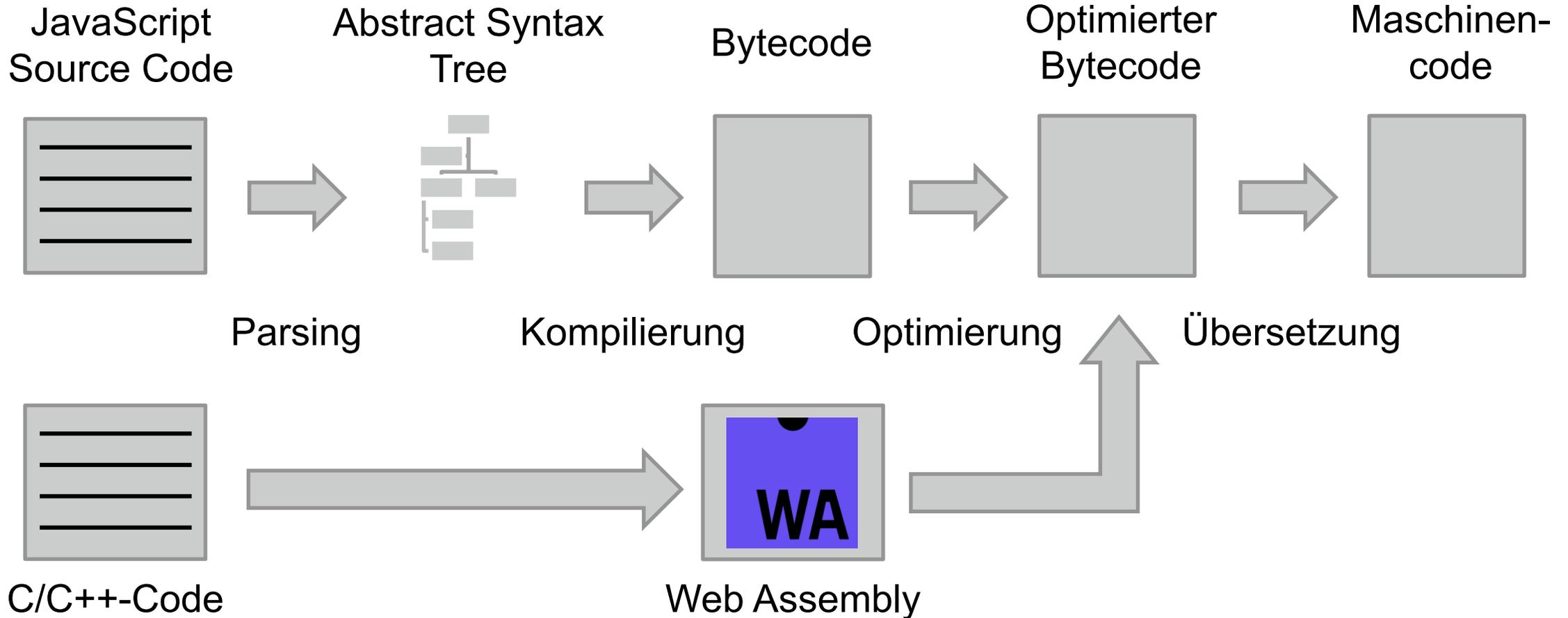
WAS IST WEB ASSEMBLY?

Web Assembly zu Maschinencode

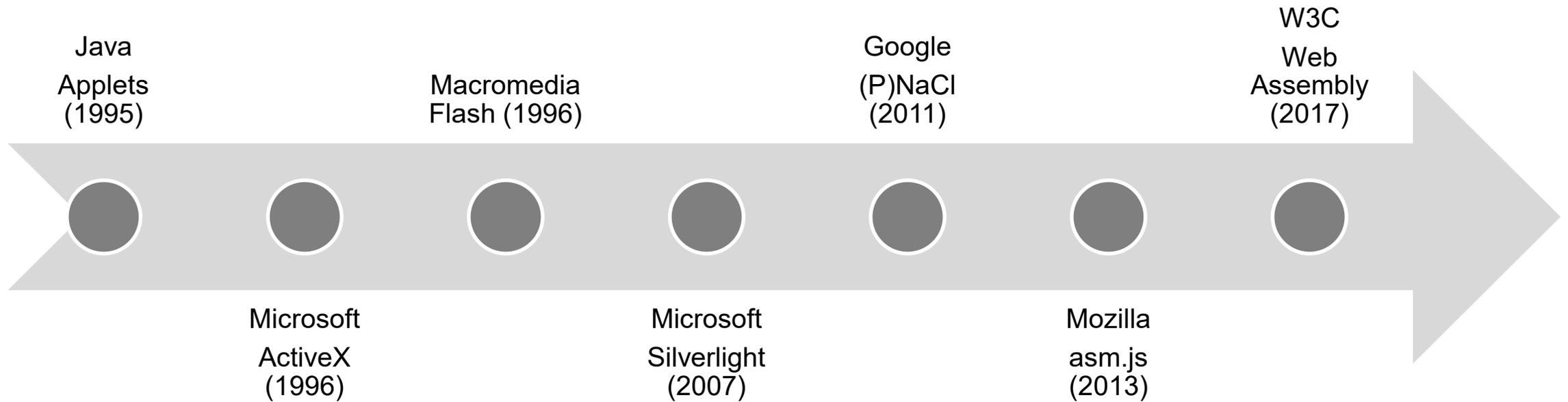


WAS IST WEB ASSEMBLY?

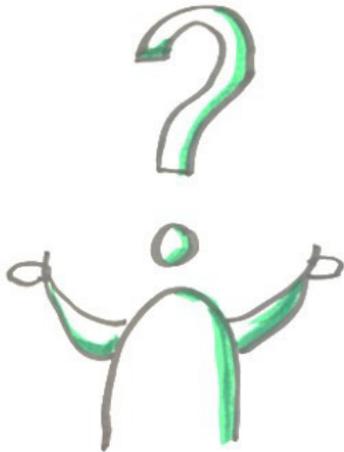
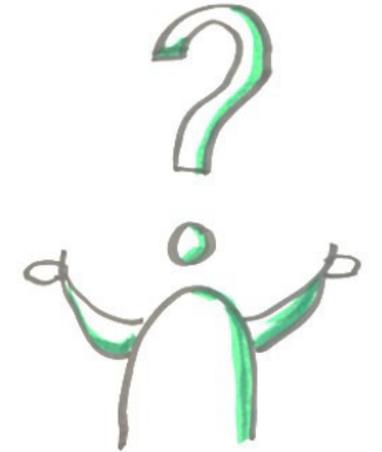
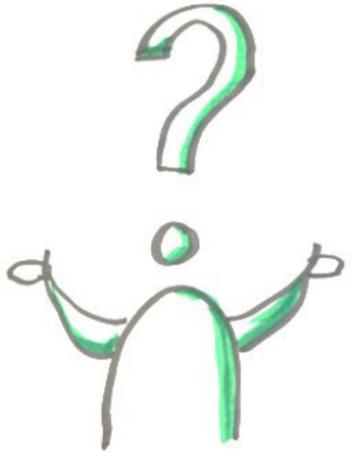
Web Assembly zu Maschinencode



HISTORIE



IST WEB ASSEMBLY SILVERLIGHT 2.0?



WEB ASSEMBLY VS. SILVERLIGHT



Native Unterstützung im Browser

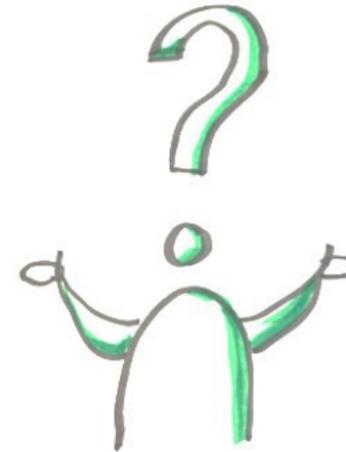
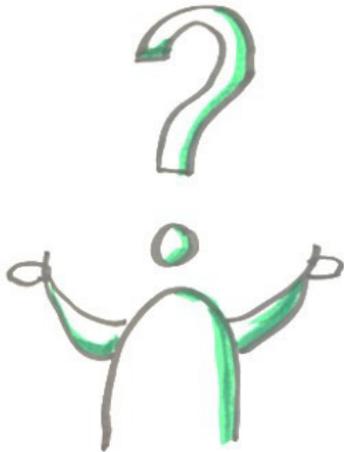
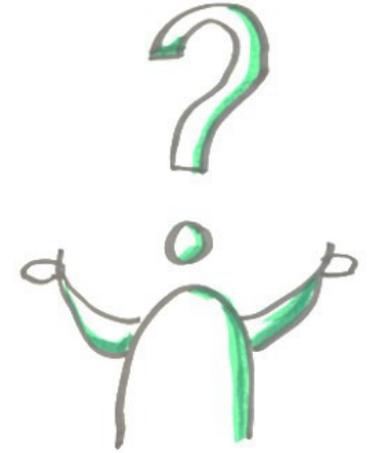
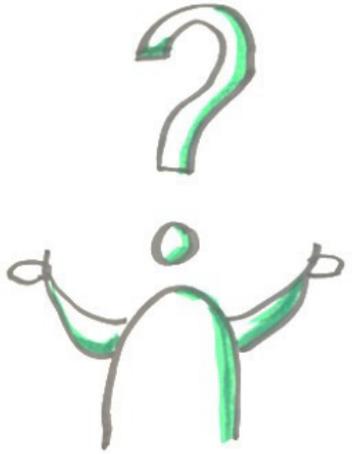
Kein
Browser-
Plugin

Keine
Browser-
Spezifika

Kein Closed-
Source



IST JAVASCRIPT DANN HINFÄLLIG?



WEB ASSEMBLY VS. JAVASCRIPT

WEB ASSEMBLY **ERGÄNZT** JAVASCRIPT

- Performancekritische Stellen (Berechnungen, Grafik, ...)
- Code von Hochsprachen in JavaScript wiederverwenden

WEB ASSEMBLY ALS **ALTERNATIVE** ZU JAVASCRIPT

- Frontend in Hochsprachen

AKTUELLER STAND

MINIMUM VIABLE PRODUCT ABGESCHLOSSEN

- Text und Binary Format
- Modules und Instructions
- Design für Implementierung in Browsern und anderen Umgebungen

ZUKUNFT VON WEB ASSEMBLY

FUTURE TOPICS

- Garbage Collection / Reference Types
- Host Bindings
- Tooling / Debugging
- Multithreading
- ...

<https://github.com/WebAssembly/design/blob/master/FutureFeatures.md>

ANWENDUNGSFÄLLE



Video /
Image
Editing

Games

AR / VR

CAD
applications

Compiler /
Interpreter

Visualization

Encryption

Data
Compression

P2P

Audio Editing

Simulation

Emulators

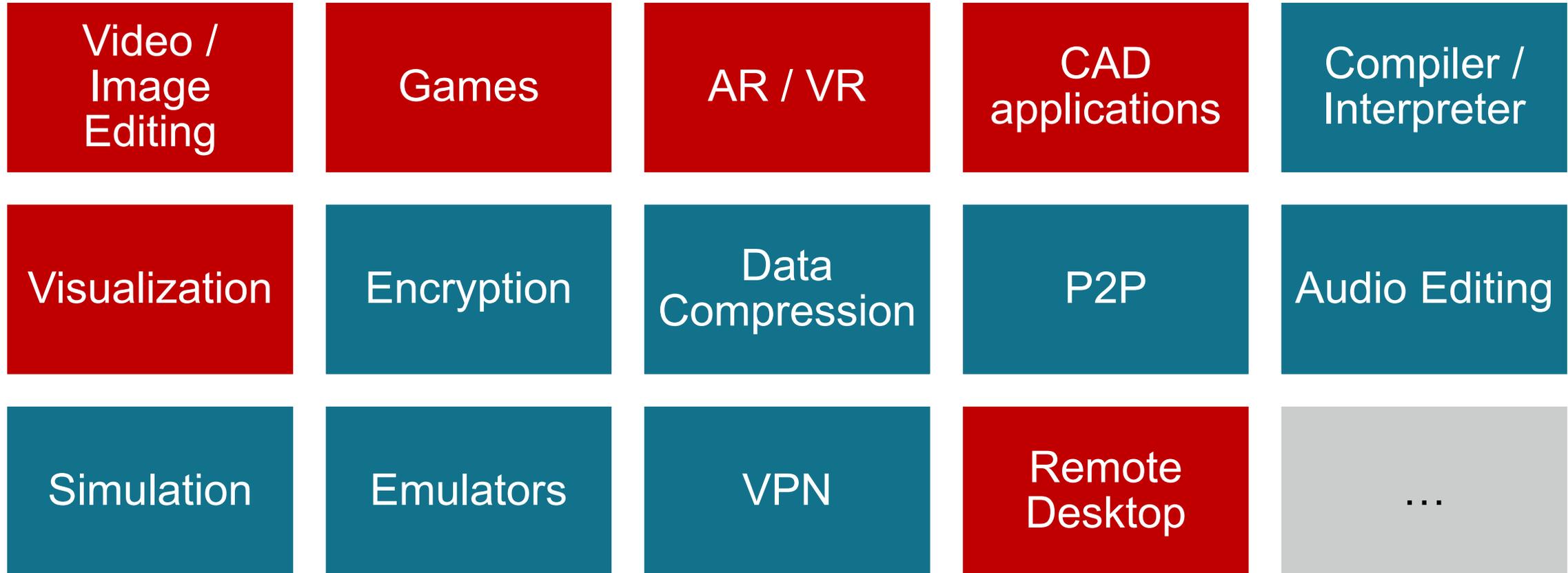
VPN

Remote
Desktop

...



ANWENDUNGSFÄLLE



■ Graphics

■ Computation



ANWENDUNGSFÄLLE



CROSS COMPILATION

- .NET
- Java
- TypeScript
- Lua
- Python
- ...

<https://github.com/appcypher/awesome-wasm-langs>

C TO WEB ASSEMBLY

DEMO TIME

AIT GmbH & Co. KG – Ihre Software **effizienter** entwickelt.



C TO WEB ASSEMBLY

C

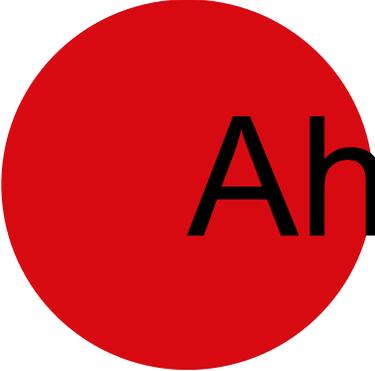
```
int factorial(int n) {  
    if (n == 0)  
        return 1;  
    else  
        return n * factorial(n-1);  
}
```

Web Assembly

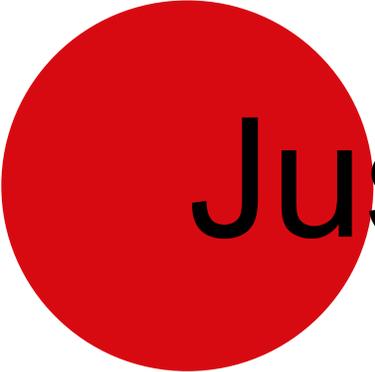
```
get_local 0  
i64.eqz  
if (result i64)  
    i64.const 1  
else  
    get_local 0  
    get_local 0  
    i64.const 1  
    i64.sub  
    call 0  
    i64.mul  
end
```

C TO WEB ASSEMBLY

```
WebAssembly.instantiateStreaming(fetch('simple.wasm'), importObject)
  .then(results => {
    // Do something with the results!
  });
```

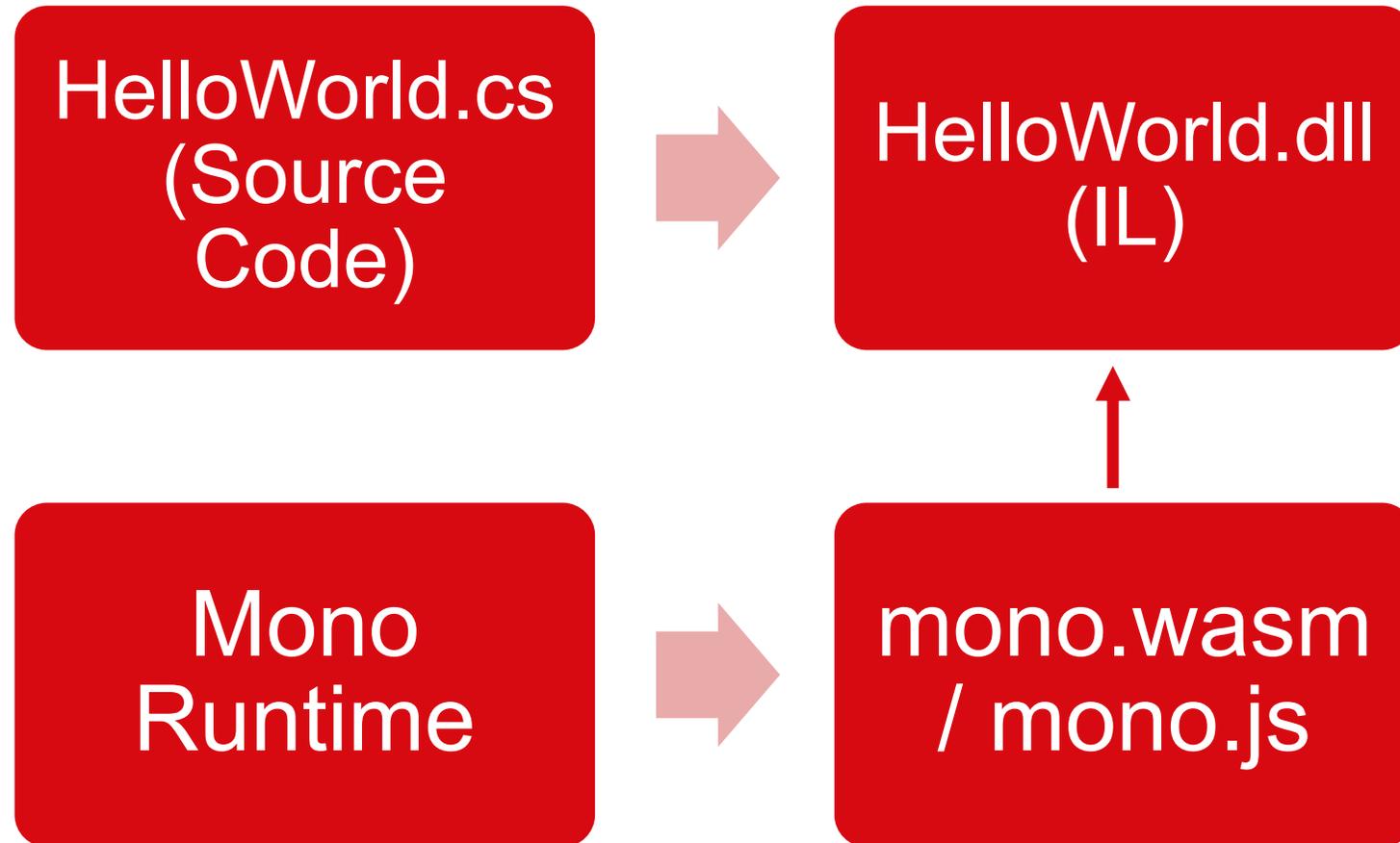
A large, solid red circle is positioned to the left of the text 'Ahead of Time Compilation'.

Ahead of Time Compilation

A large, solid red circle is positioned to the left of the text 'Just In Time Compilation'.

Just In Time Compilation

JUST IN TIME COMPILATION



AHEAD OF TIME COMPILATION



C# TO WEB ASSEMBLY

DEMO TIME (BLAZOR + UNITY)

AIT GmbH & Co. KG – Ihre Software **effizienter** entwickelt.



C# TO WEB ASSEMBLY – MONO JIT



Name	Status	Type	Initiator	Size
<input checked="" type="checkbox"/> index.html	200	document	Other	1.6 KB
<input checked="" type="checkbox"/> bootstrap.min.css	200	stylesheet	index.html	119 KB
<input checked="" type="checkbox"/> font-awesome.min.css	200	stylesheet	index.html	6.9 KB
<input checked="" type="checkbox"/> ooui.js	200	script	index.html	14.3 KB
<input checked="" type="checkbox"/> mono.js	200	script	index.html	164 KB
<input checked="" type="checkbox"/> mono.wasm	200	fetch	mono.js:1	1.7 MB
<input type="checkbox"/> fontawesome-webfont.woff2?v=4.7.0	200	font	index.html	75.8 KB
<input type="checkbox"/> favicon.ico	403	xml	Other	520 B
<input type="checkbox"/> Microsoft.CSharp.dll	200	fetch	ooui.js:341	313 KB
<input type="checkbox"/> Mono.Security.dll	200	fetch	ooui.js:341	302 KB
<input type="checkbox"/> mscorlib.dll	200	fetch	ooui.js:341	3.5 MB
<input type="checkbox"/> Newtonsoft.Json.dll	200	fetch	ooui.js:341	618 KB
<input type="checkbox"/> Ooui.dll	200	fetch	ooui.js:341	92.9 KB
<input type="checkbox"/> Ooui.Forms.dll	200	fetch	ooui.js:341	83.4 KB
<input type="checkbox"/> System.Core.dll	200	fetch	ooui.js:341	1.0 MB
<input type="checkbox"/> System.dll	200	fetch	ooui.js:341	2.0 MB
<input type="checkbox"/> System.Numerics.dll	200	fetch	ooui.js:341	121 KB
<input type="checkbox"/> System.Runtime.Serialization.dll	200	fetch	ooui.js:341	814 KB
<input type="checkbox"/> System.Xml.dll	200	fetch	ooui.js:341	2.3 MB
<input type="checkbox"/> System.Xml.Linq.dll	200	fetch	ooui.js:341	117 KB
<input type="checkbox"/> Xamarin.Forms.Core.dll	200	fetch	ooui.js:341	553 KB
<input type="checkbox"/> Xamarin.Forms.Platform.dll	200	fetch	ooui.js:341	5.4 KB
<input type="checkbox"/> Xamarin.Forms.Xaml.dll	200	fetch	ooui.js:341	71.9 KB
<input type="checkbox"/> XamlEdit.dll	200	fetch	ooui.js:341	8.9 KB



UI

AM BEISPIEL VON .NET

- BLAZOR ALS SPA FRAMEWORK
- OOUI ALS UI FRAMEWORK
- UNITY

BENCHMARKS

TRAUE KEINEM BENCHMARK, DEN DU NICHT
SELBST GEFÄLSCHT HAST

- UNBEKANNT

[HTTPS://TAKAHIROX.GITHUB.IO/WEBASSEMBLY-
BENCHMARK/](https://TAKAHIROX.GITHUB.IO/WEBASSEMBLY-BENCHMARK/)

[HTTPS://WASDK.GITHUB.IO/WASMFIDDLE/?WARLB](https://WASDK.GITHUB.IO/WASMFIDDLE/?WARLB)

FAZIT



Web Assembly ist hier,
um zu bleiben

MVP abgeschlossen,
Future Topics in Arbeit

JavaScript ist (noch)
nicht tot



WIR UNTERSTÜTZEN SIE



KONTAKT

info@aitgmbh.de
+49 711 49066430

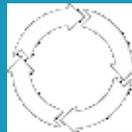


AIT GmbH & Co. KG

Leitzstr. 45, 70469 Stuttgart
www.aitgmbh.de

BERATUNG

Agile ALM und TFS
.NET und Architektur



ENTWICKLUNG

Dienstleister für individuelle
Lösungen mit .NET und Azure



© AIT GmbH & Co. KG – Alle genannten und gezeigten Marken oder Warenzeichen sind eingetragene Marken oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer und ggf. nicht gesondert gekennzeichnet. Aus dem Fehlen der Kennzeichnung kann nicht geschlossen werden, dass es sich bei einem Begriff oder einem Bild nicht um eine eingetragene Marke oder ein eingetragenes Warenzeichen handelt.



Bitte geben Sie uns jetzt Ihr Feedback!

Web Assembly - eine Revolution des Webs

Florian Bader, Nico Orschel



Nächste Vorträge in diesem Raum

14:30 ECMAScript unter der Lupe, *Lisa Messerli*

15:45 Micro-Frontends mit React - ein Erfahrungsbericht, *Denise Schäfer, Benjamin Seber*

