

Flutter

Saban Ünlü

Nik Benson

Zwei Worte zu mir

Saban Ünlü

- Software Architekt und Programmierer
- Berater und Dozent seit 2000
- Autor
- Adobe Influencer
- LinkedIn IoT & Google Expert
- Gründer von netTrek



Was wir behandeln werden

- Einführung
 - Technologie Stack
 - Über Flutter
 - Setup
- Dart
 - Was ist Dart?
 - Syntax
 - Datentypen
 - Objektorientierung
 - CRUD



Was wir behandeln werden

- Flutter
 - Funktionsweise
 - "Everything is a widget"
 - Widgets nutzen
 - StatelessWidget erstellen
 - Styling von Widgets
 - StatefulWidget erstellen und welche Alternativen es gibt
 - Gestenerkennung
 - Animation
 - Navigation und Routing
 - Platform channels
 - Testing

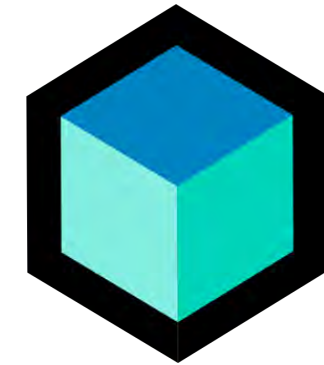


Einführung

Technologie Stack – Übersicht



android



bloc

Technologie Stack – Dart

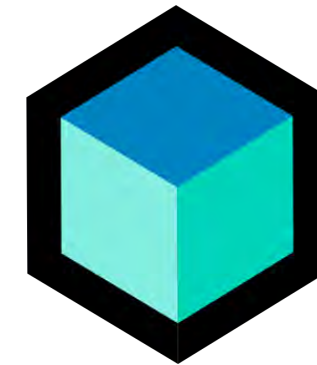


- Programmiersprache nach ECMA Standard
- Programmiersprache für Clientseitige Entwicklung
- Basierend auf mehreren Paradigmen: Funktionale, Imperative, Objektorientierte und Reflektive Entwicklung
- Garbage-collected
- C-style Syntax
- Entwickelt durch Google
- Umfassende Entwicklertools

Technologie Stack – Übersicht



android



bloc



netTrek

Technologie Stack – Flutter



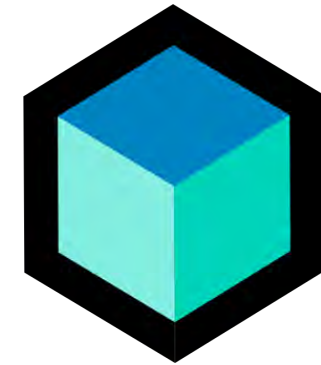
- Dart UI-Framework
- Von Google
- Schnelles Aufstreben
- Rendering mit Skia engine
- Hohe Leistung durch erneutes verwenden von Elementen
- => Schnelleres Rendering bei Animationen als native Bibliotheken
- "Everything is a Widget"



Technologie Stack – Übersicht

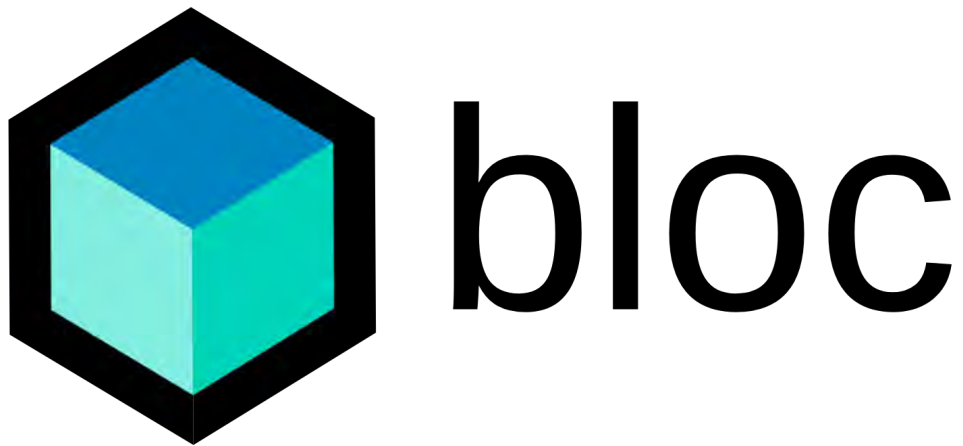


android



bloc

Technologie Stack – BLoC Pattern

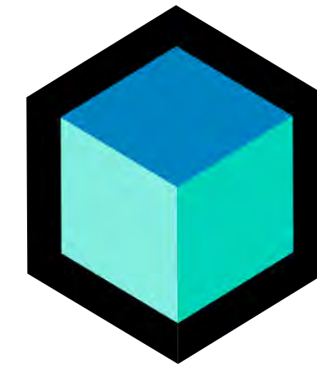


- Kurz für Business Logic Controller
- State Management in Flutter
- Nutzt Streams
- Allgemeines Design Pattern, in Flutter umgesetzt mit `flutter_bloc`

Technologie Stack – Übersicht



android



bloc



netTrek

Technologie Stack – Git

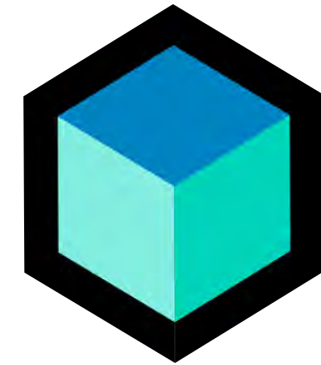


- Versionierungssystem für Software
- GitHub – Filehoster
- Ermöglicht, unterschiedliche Zustände einer Software zu verwalten
- Optimiert Teamwork

Technologie Stack – Übersicht

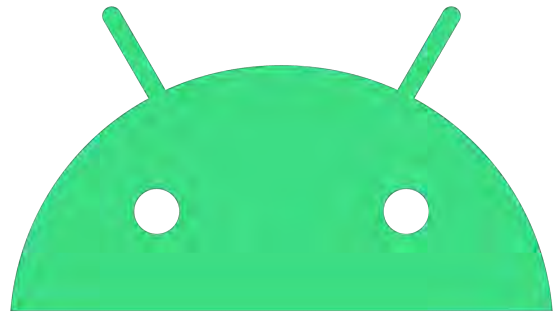


android



bloc

Technologie Stack – Native Technologien



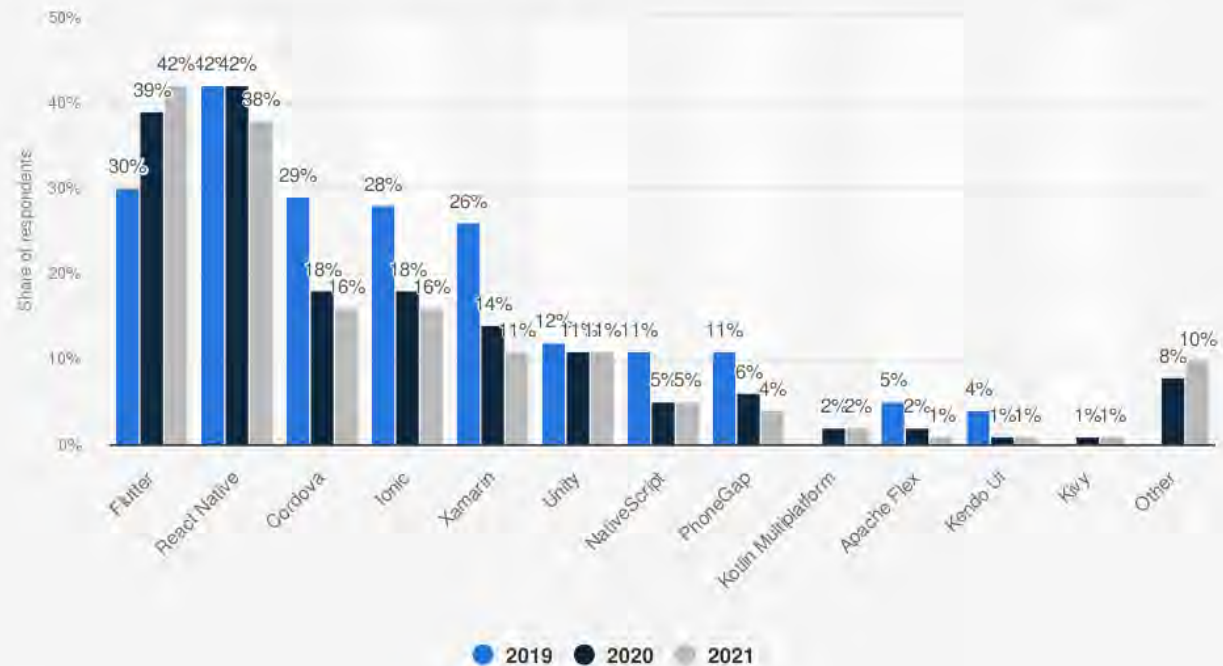
android



netTrek

Wieso Flutter

Cross-platform mobile frameworks used by software developers worldwide from 2019 to 2021



Source:
JetBrains
© Statista 2021

Additional Information:
Worldwide: 2019 to 2021 - 31,743 respondents, software developers

Wieso Flutter – Grobe Unterteilung

Webtechnologien

- Einfache HTML/CSS Seiten innerhalb einer nativen WebView
- Brücke zwischen der nativen Schicht und der WebView

=> Cordova, Ionic,

Web/Hybrid

- Logik über die JavaScript V8 Engine
- Darstellung über native Renderingschichten mit nativen Komponenten

=> ReactNative, NativeScript, Xamarin

Nativ/Hybrid

- Flutter (Google) via SKIA
- Darstellung über eigene Komponenten, die in nativer Performance gerendert werden
- Eigene Programmiersprachen
- Nativer Anwendungscode

=> Flutter, Adobe AIR, ..



Wieso Flutter – Vor- & Nachteile

Vorteile

- AOT kompiliert
 - Ahead-of-time (AOT) compilation
- Hot Reload
 - Über Just-in-time compilation (JIT)
- Einfache Umsetzung eigener Komponenten
- Hohe Performance, teilweise besser als Native Performance
- Detaillierte Dokumentation
- Große Community

Nachteile

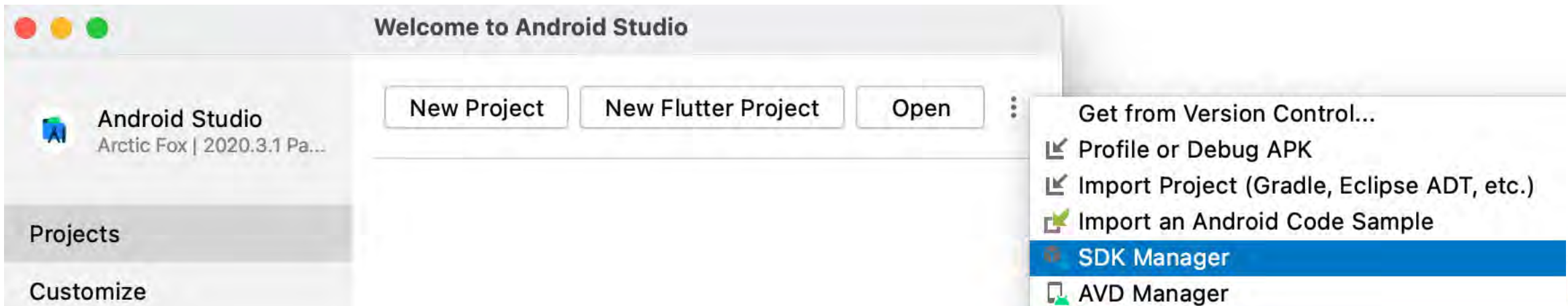
- Plattformspezifische Designs werden simuliert
 - Nicht immer identisch
- Dart nicht prominent
 - Im OOP Kontext leicht zu lernen

Setup – Was wir brauchen

- Android Studio
- XCODE
 - Unter Mac um zusätzlich iOS Anwendungen zu erzeugen
- Flutter SDK
- Flutter Plugins in Android Studio

Setup – Android Studio

- Herunterladen von <https://developer.android.com/studio>
- Ausführen von EXE auf Windows oder DMG auf Apple Geräten
 - Oder über JetBrains Toolbox
- Installation durch den Wizard
 - Android SDK & SDK Command-line Tools installieren



Setup – SDK & SDK Command-line Tools

SDK Platforms

SDK Tools

SDK Update Sites

Each Android SDK Platform package includes the Android platform and sources pertaining to an API level by default. Once installed, the IDE will automatically check for updates. Check "show package details" to display individual SDK components.

Name	API Level	Revision	Status
<input type="checkbox"/> Android Sv2 Preview			
<input checked="" type="checkbox"/> Android 12.0 (S)			
<input type="checkbox"/> Android 11.0 (R)			
<input type="checkbox"/> Android 10.0 (Q)			
<input type="checkbox"/> Android 9.0 (Pie)			
<input type="checkbox"/> Android 8.1 (Oreo)			

SDK Platforms

SDK Tools

SDK Update Sites

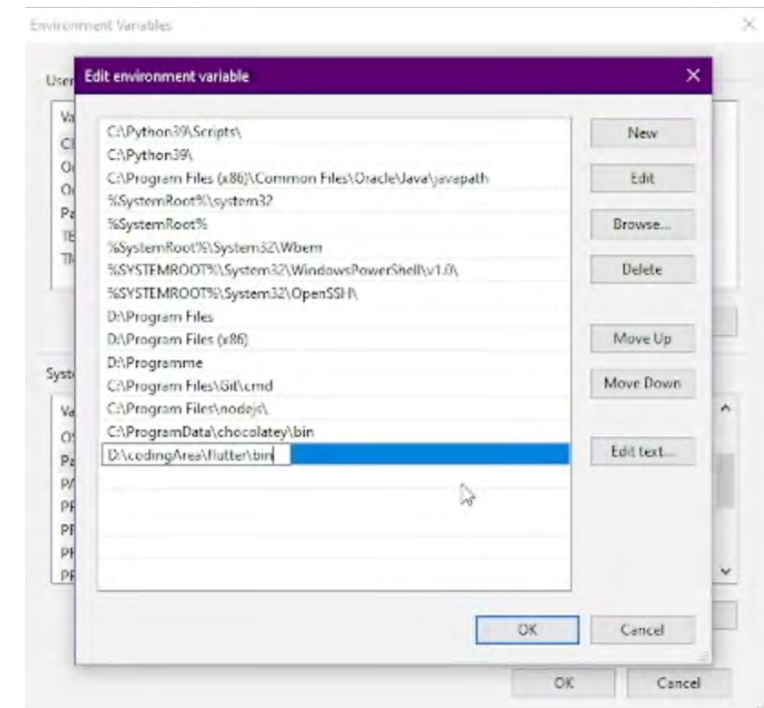
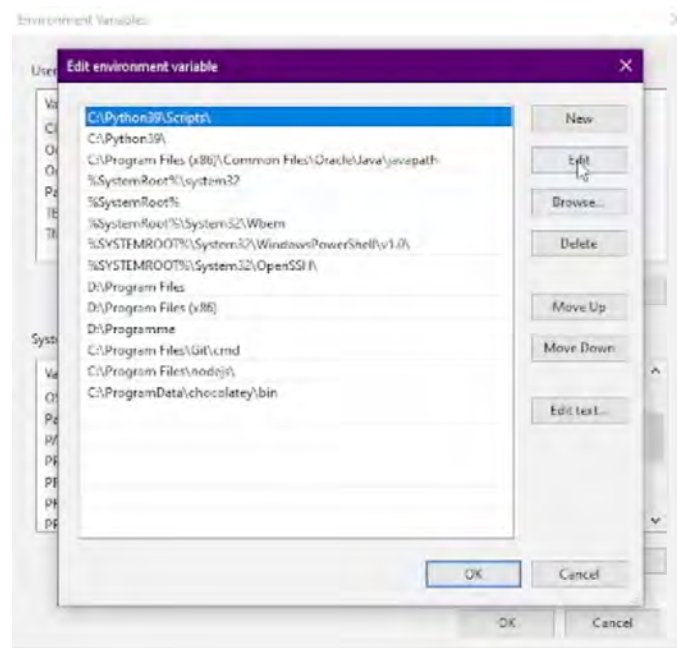
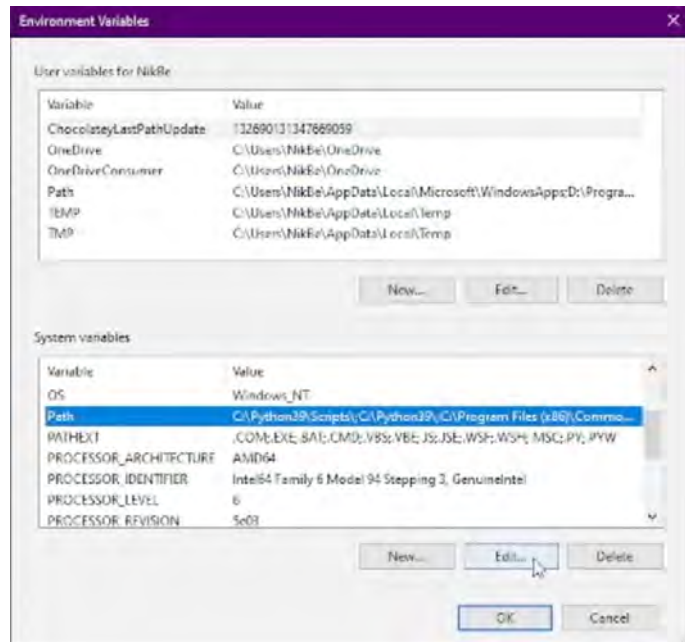
Below are the available SDK developer tools. Once installed, the IDE will automatically check for updates. Check "show package details" to display available versions of an SDK Tool.

Name	Version	Status
<input checked="" type="checkbox"/> Android SDK Build-Tools 32-rc1		Update Available: 32.0.0 rc1
<input type="checkbox"/> NDK (Side by side)		Not Installed
<input checked="" type="checkbox"/> Android SDK Command-line Tools (latest)		Installed
<input type="checkbox"/> CMake		Not Installed
<input type="checkbox"/> Android Auto API Simulators	1	Not installed
<input type="checkbox"/> Android Auto Desktop Head Unit Emulator	1.1	Not installed
<input checked="" type="checkbox"/> Android Emulator	30.8.4	Installed
<input checked="" type="checkbox"/> Android SDK Platform-Tools	31.0.3	Installed
<input type="checkbox"/> Google Play APK Expansion library	1	Not installed

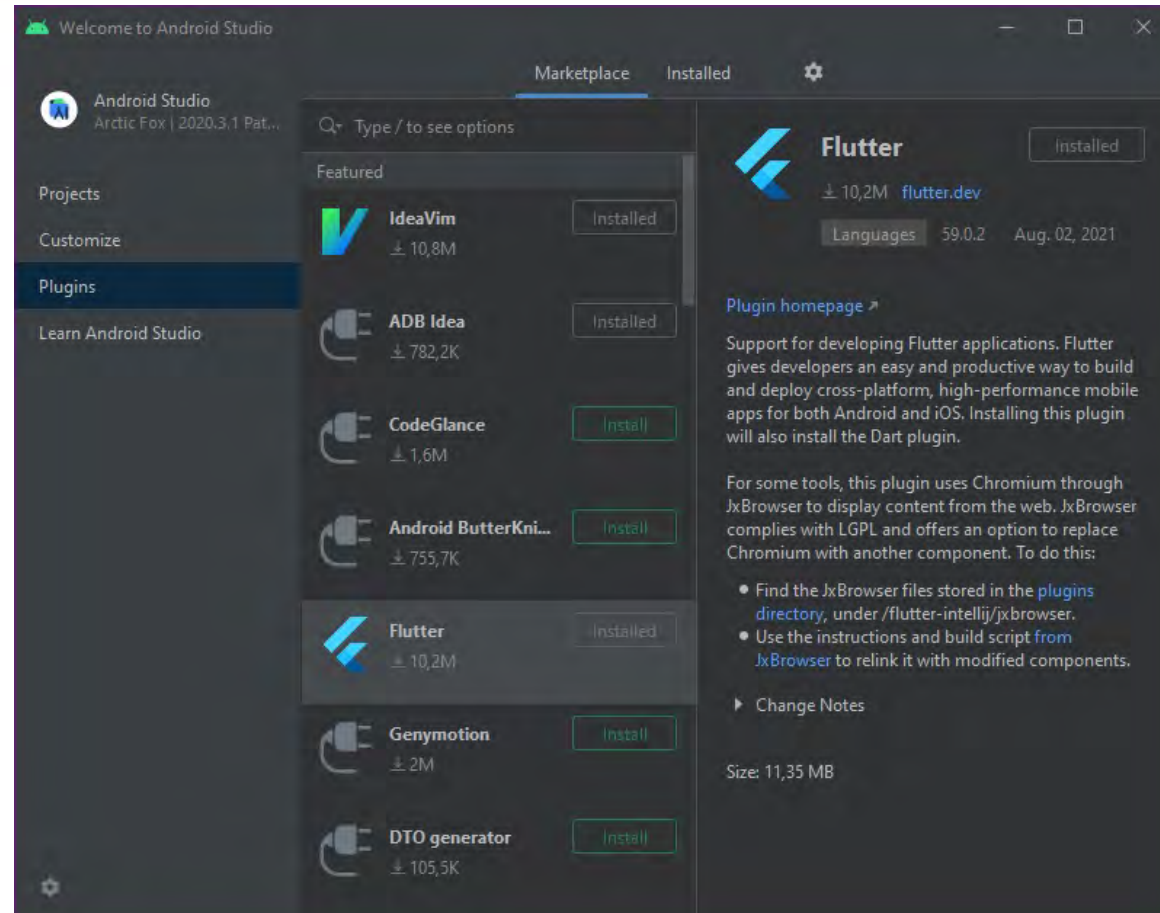
Setup – Flutter SDK

- Herunterladen der ZIP von <https://flutter.dev/docs/get-started/install>
- Entpacken der heruntergeladenen Datei
- Den Ordner flutter/bin zur PATH variable des Betriebssystems hinzufügen
 - Mac - .zshrc erweitern um Pfad
 - `export PATH="$PATH:/Users/[USERNAME]/[PATH2SDK]/flutter/bin"`
 - Windows - In Systemeinstellungen – Umgebungsvariablen für das System - Pfad erweitern

Setup – Flutter SDK – Pfad unter Windows



Setup – Plugins in Android Studio



Hier Plugin installieren

Setup – flutter doctor

- Installation prüfen
- Terminal starten und `flutter doctor` ausführen - Anleitungen folgen!

```
suenlue@MBP-von-Saban ~ % flutter doctor
Doctor summary (to see all details, run flutter doctor -v):
[✓] Flutter (Channel stable, 2.5.3, on macOS 12.0.1 21A559 darwin-arm, locale de-DE)
[✓] Android toolchain - develop for Android devices (Android SDK version 31.0.0)
[✓] Xcode - develop for iOS and macOS
[✓] Chrome - develop for the web
[✓] Android Studio (version 2020.3)
[✓] Android Studio (version 2020.3)
[✓] Connected device (1 available)
```

• No issues found!

```
suenlue@MBP-von-Saban ~ % █
```

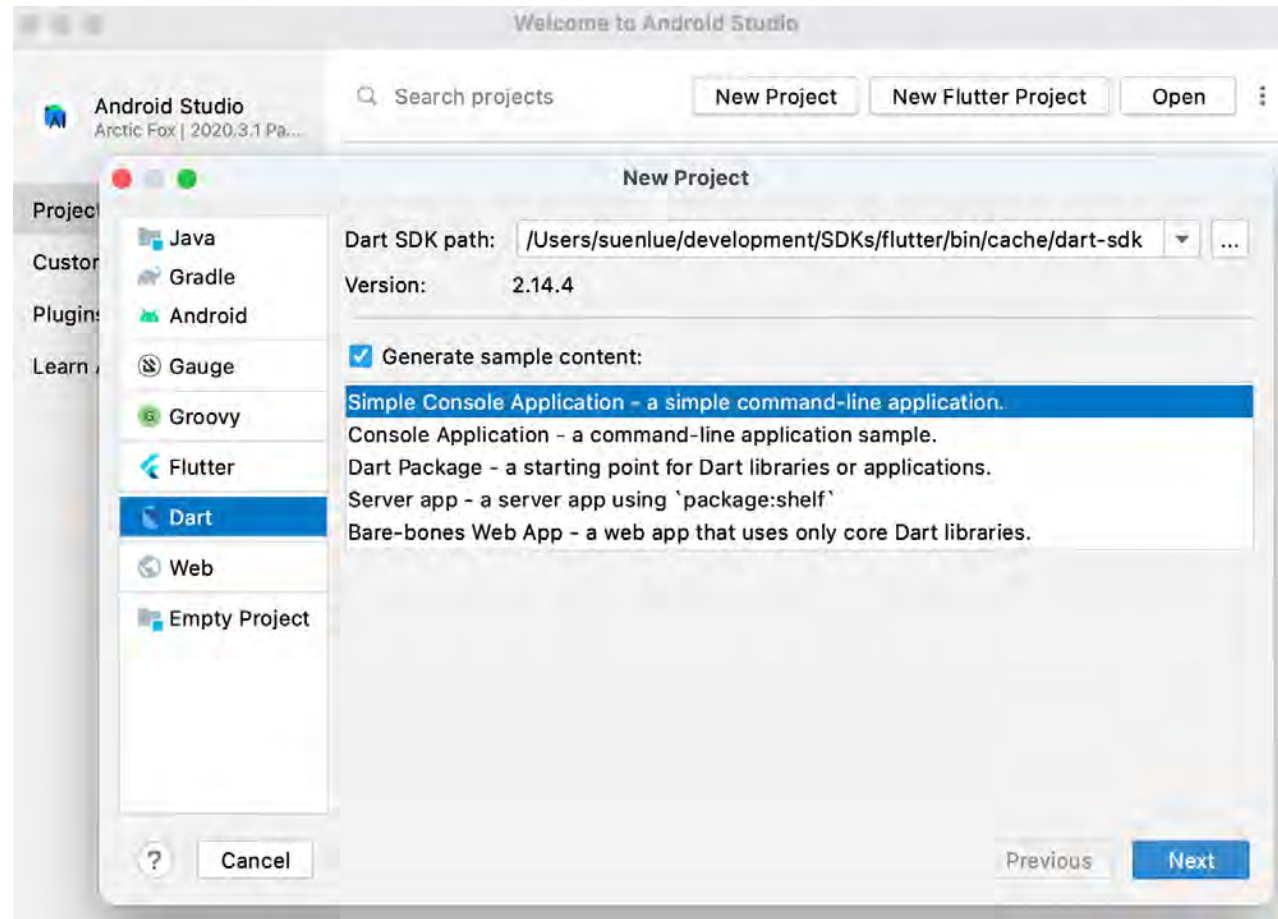
Dart für Flutter Entwickler



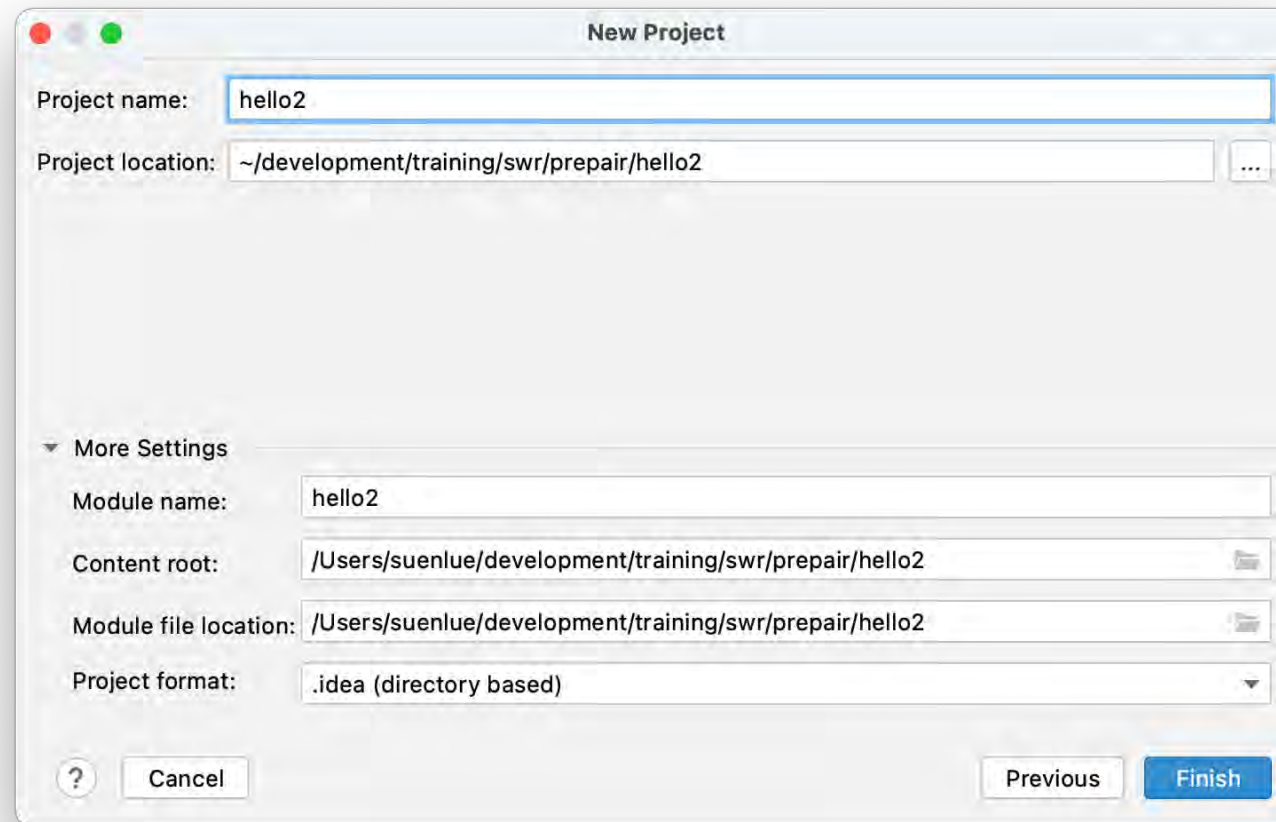
Anlegen eines Dart Projekts

- Über Terminal
 - `dart create hello`
 - `cd hello`
 - `dart run`

Anlegen eines Dart Projekts - Studio



Anlegen eines Dart Projekts - Studio

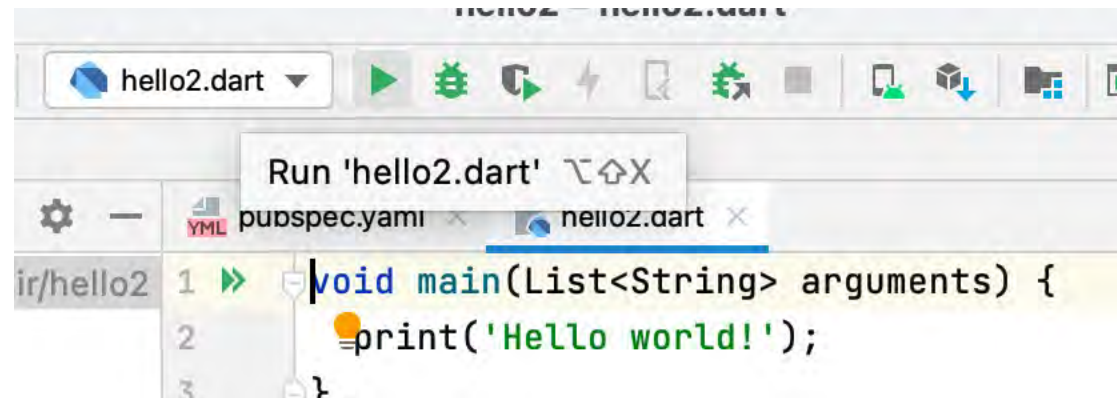


The screenshot shows a 'New Project' dialog box with the following fields and values:

- Project name: hello2
- Project location: ~/development/training/swr/prepair/hello2
- More Settings (expanded):
 - Module name: hello2
 - Content root: /Users/suenlue/development/training/swr/prepair/hello2
 - Module file location: /Users/suenlue/development/training/swr/prepair/hello2
 - Project format: .idea (directory based)

Buttons at the bottom: ? (help), Cancel, Previous, and Finish.

Anlegen eines Dart Projekts - Studio



Das Dart CLI

- `dart run path/to/file.dart` => Führt `main()` Funktion aus der Datei aus
- `dart pub get` => Abhängigkeiten herunterladen
- `dart pub add package_name [-dev]` => Fügt Paket von `pub.dev` den Dependencies in der `pubspec.yaml` hinzufügen
- `dart pub upgrade` => Aktualisiert Pakete

Was ist die pubspec.yaml

- Ähnlich zur package.json in node.js
- Beinhaltet grundlegende Informationen zum Projekt
 - Name & Beschreibung
 - Dependencies & Dev Dependencies
 - Environment
 - Version & Publishing

Einstiegspunkt der Dart Anwendung

- `void main(List<String> arguments)`
 - Keine Rückgabe
 - Optional mit Liste von Argumenten

Exkurs: Schreibweisen

- Typdefinitionen vor dem Bezeichner
- snake_case für Dateien
- PascalCase für Klassen
- camelCase für Methoden, Funktionen & Variablen
- _underscore Präfix für private Attribute

Datentypen

Primitive Datentypen

- Klein geschrieben
- Beinhalten einen Datensatz
- Von Sprache vorgegeben

Referenz Datentypen

- Groß geschrieben
- Beinhalten einen Pointer
- Durch Klassen definierbar

Primitive Datentypen

- Boolean (bool) => Wahrheitswert
- Integer (int) => Ganszahlwert
- Double (double) => Dezimalwert

Referenz Datentypen

- String => Buchstabenkette
- List => Liste (Keine Arrays)
- Map => Schlüssel-Wert Paare
- Set => Liste eindeutiger Werte


Lokale Variablen

- Deklaration beginnt über
 - var - Schlüsselwort
 - Datentyp z. B. int, String
 - int? – nullable – ohne Initialisierung / Zuweisung
 - final // kann nur einmal gesetzt werden
 - const // muss initialisiert werden - Wertzuweisung

Variablen

- Definiert durch: 'typ bezeichner = wert;'
- 'var' für impliziten Typen
- 'dynamic' für veränderbaren Typen
- 'typ?', um null zu erlauben

Lokale Variablen



```
var num = 0; // automatische Typisierung durch Wertzuweisung
int realNum = 11;
// int realNum = 11;
final finalNum = 33; // automatische Typisierung durch Wertzuweisung
const constNum = 44; // automatische Typisierung durch Wertzuweisung
// const int constNum2; // constant must be initialized.
final int finalNum2;
// print ( finalNum2 ); // can't be read - potentially unassigned at this point.
finalNum2 = 4711;
//
String name = 'Saban';
String? nullableName;
//
print ('$num - $realNum - $constNum - $finalNum - $finalNum2 - $nullableName??"is null"');
// finalNum = 3; // final variable can only be set once
// constNum = 3; // constant variables can't be assigned a value.
```

Funktionen

- Aufbau
 - Bezeichner
 - Parameter Definitionen
 - Funktionsblock
- Arrow
 - \Rightarrow statt Funktionsblock zur Rückgabe eines Wertes

Iterative Programmierung – Funktionen

Bezeichner

Parameter

Arrow Functions

```
timesTwo(x) {  
  return x * 2;  
}  
  
timesFour(x) => timesTwo(timesTwo(x));  
  
runTwice(x, f) {  
  for (var i = 0; i < 2; i++) {  
    x = f(x);  
  }  
  return x;  
}  
  
main() {  
  //String Extrapolation durch $var oder ${code}  
  print("4 times two is ${timesTwo(4)}"); // 8  
  print("4 times four is ${timesFour(4)}");  
  print("2 x 2 x 2 is ${runTwice(2, timesTwo)}"); // 8  
  print("2 x 3 x 3 is ${runTwice(2, (x) => x * 3)}"); // 18  
  print("2 x 3 x 3 is ${runTwice(2, (x) {  
    return x * 4;  
  })})"); // 32  
}
```

Einstiegspunkt der App

Funktion als Parameter

Anonyme Funktionen

Typsichere Funktionen

- Aufbau
 - Rückgabebetyp
 - Bezeichner
 - Parameter Definitionen mit
 - Funktionsblock

Primitive Datentypen

Rückgabotyp

Typisierte Parameter

```
//Integer als Rückgabe- und Parametertyp
int timesTwo(int x) {
    return x * 2;
}

int timesFour(int x) => timesTwo(timesTwo(x));

//Funktion als Parameter
int runTwice(int x, int Function(int) f) {
    //Impliziter typ Integer
    for (var i = 0; i < 2; i++) {
        x = f(x);
    }
    return x;
}

//Kein Rückgabewert
void main() {
    print("4 times two is ${timesTwo(4)}");
    print("4 times four is ${timesFour(4)}");
    print("2 x 2 x 2 is ${runTwice(2, timesTwo)}");
}
```

Funktionen – Parameter

- Positionelle Parameter
 - Notwendige
 - Optionale => []
- Benannte Parameter => {
 - `required` oder `optional` bzw. mit Standardwert

Bedingungen und Schleifen

```
if(bool) {  
}
```

```
for(x in  
collection) {  
}
```

```
do {  
} while(bool)
```

```
while(bool){  
}
```

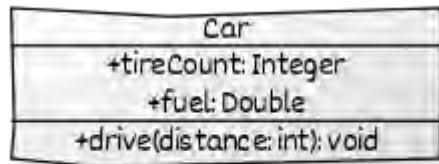
```
for(int i = 0;  
i < 10; i++) {  
}
```

```
bool? a:b
```

OOP – Object Oriented Programming

- Gliederung des Codes in Klassen
- Klasse als abgeschlossenes System (Datenkapselung)
- Eine Klasse, eine Verantwortung (SRP=Single Responsibility Principle)
- Vererbung oder Dekoration zur Erweiterung von Funktionen

OOP – Was ist eine Klasse?



CREATED WITH YUML

- Klassen als Vorlagen für Objekte
- Klassen werden über den Konstruktor instanziiert
- Klassen haben Attribute & Methoden
- Jede Klasse bildet ihren eigenen Datentypen
 - Polymorphismus durch Vererbung

OOP – Instanziierung einer Klasse

- Zur Instanziierung sind benötigt
 - Eine Klassen Definition über
 - `class`
 - Ein Konstruktor ist dabei zunächst Optional
- Instanziierung erfolgt (mit optionalem `new` Schlüsselwort) durch den Aufruf der Klasse
- Die Instanz hat den Typ der Klasse

OOP – Attribute

- Variablen einer Klasse
- Spezifisch für das resultierende Objekt
- In Dart normalerweise 'public', 'private' wenn der Name mit _ (Unterstrich) beginnt

OOP – Attribut Schlüsselwörter

- Initialisierung ähnlich [Variablen](#).
- [static](#) => spezifisch für die Klasse, nicht das Objekt
 - `const` => bekannt zur Compilierzeit
- [final](#) => unveränderbar nach Initialisierung
 - Wert Zuweisung nur über den Konstruktor

OOP – Attribut schlüsselworte

- late => Initialisierung geschieht später
- Unterstrich als Präfix des Bezeichners
 - Privat im Kontext der Bibliothek

OOP – Methoden

- Funktionen einer Klasse
- Agieren auf dem resultierenden Objekt (Instanz)
 - static => spezifisch für die Klasse, nicht das Objekt
- Unterstrich als Präfix des Bezeichners
 - Privat im Kontext der Bibliothek

OOP – Getter & Setter

- Methoden, die mit 'get' oder 'set' gekennzeichnet sind Getter oder Setter
- Sind wie Attribute zugänglich
- Machen private Attribute außerhalb der Klasse zugänglich
- Können Werte vorab verändern oder nur Kopien von Referenzdatentypen weiterreichen

OOP – Konstruktoren und Factories

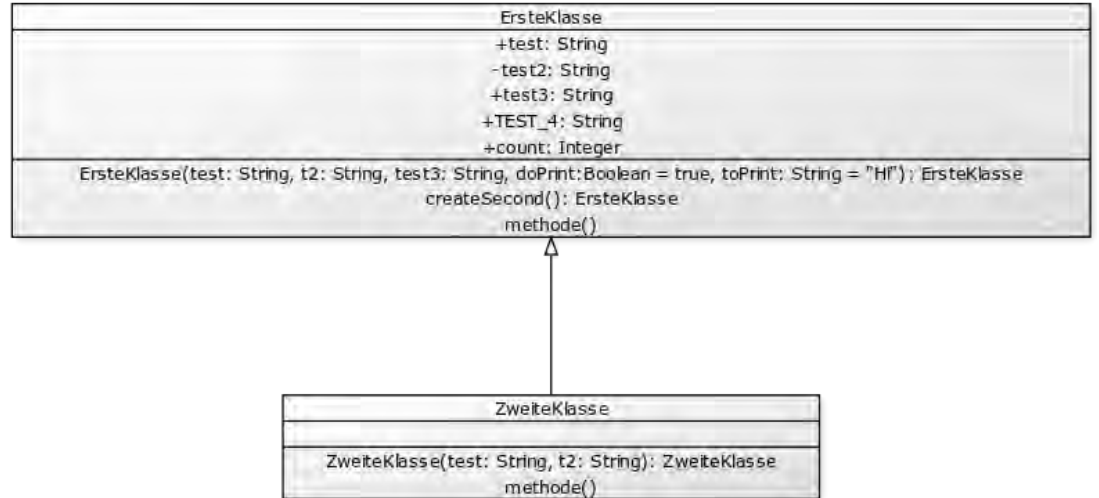
- Sind spezielle Methoden zur Instanziierung
- Nur einer kann den Namen der Klasse tragen
 - Factories müssen mit dem Klassennamen beginnen und nutzen statt static -> factory als Schlüsselwort
- Konstruktor initialisiert Objekt, Factory muss Objekt returnieren

OOP – Konstruktoren und Factories

- Initialisierungsliste
 - Instanziierung finaler Variablen so wie Aufruf von `super()`
 - Wird vor dem Konstruktorrumpf nach einen Doppelpunkt `;`, Kommasepariert aufgeführt
 - kein Zugriff auf `this` – da Rumpf nicht abgeschlossen.
 - D.h. Initialisierungslisten aller Superklasse werden vorab erzeugt

OOP – Vererbung

- Attribute, Methoden und der Typ werden vererbt
- Keine mehrfach Vererbung
- Größte Abstraktion zu spezifischer Implementation (Spezifisch erbt von Allgemein)



CREATED WITH YUML

OOP – Abstrakte Klassen

- Können nicht instanziiert werden
- '[abstract](#)' Schlüsselwort zwingt Kinder zum implementieren
- Interface als rein abstrakte Klasse
 - In Dart implizite Definition durch Klassen
 - Mit 'implements' können mehrere Interfaces implementiert werden

OOP – Mixins

- Zur Vermeidung von Redundanzen bei nicht linearen Vererbungen
- Werden mit 'with' zu einer Klasse hinzugefügt
- Implizit erstellt mit jeder Klassendefinition oder mit [mixin](#)
Schlüsselwort (on stellt erbende Klasse bei Kind sicher)
- Alle Attribute und Eigenschaften werden übernommen, nach den Eigenschaften der eigentlichen Klasse

Operatoren

- Kaskaden-operator: `.. =>` der folgende Ausdruck returniert den letzten
- Spread-operator: `...` => Liste als einzelne Elemente
- Null-safety-operator: `?.` oder `!.` => macht nur weiter, wenn nicht null (`? => null`, `! => error`)
- Replace-null-operator: `??` => wenn wert null nutze folgendes
- [operator](#) -> eigene Operatoren

REST

Json mit Dart

- JsonEncode & JsonDecode konvertieren zwischen String & Map
- Modelle sollten mit fromJson Konstruktor & toJson serialisieren
- Modelle können im Web oder durch Plugins automatisch generiert werden -> jsonToDart

REST – Get über id

- Packet Installieren: `https://pub.dev/packages/http`
 - `dart pub add http & dart pub upgrade`
- `import 'package:http/http.dart' as http;`
- Asynchroner Aufruf
 - `http.get(Uri.parse('https://jsonplaceholder.typicode.com/posts/$id'));`
- Optional mit Header Definitionen: `{Map<String, String>? headers}`

REST – CRUD

- Analog zu GET gibt es alle bekannten CRUD Methoden
 - Post
 - Put
 - Delete
- Bei Put und Post kann ein Body Übergeben werden

Flutter



Funktionsweise

Die Technologie hinter Flutter

Schichten der Flutter Welt - Embedder

- Flutter-Anwendungen werden plattformspezifisch gepackt und als native Anwendung ausgegeben.
- Einstiegspunkt plattformspezifischer Embedder
 - Koordiniert Zugriff auf Dienste
 - Rendering-Oberflächen
 - Zugang auf Eingaben und Nachrichtenereignisschleife.



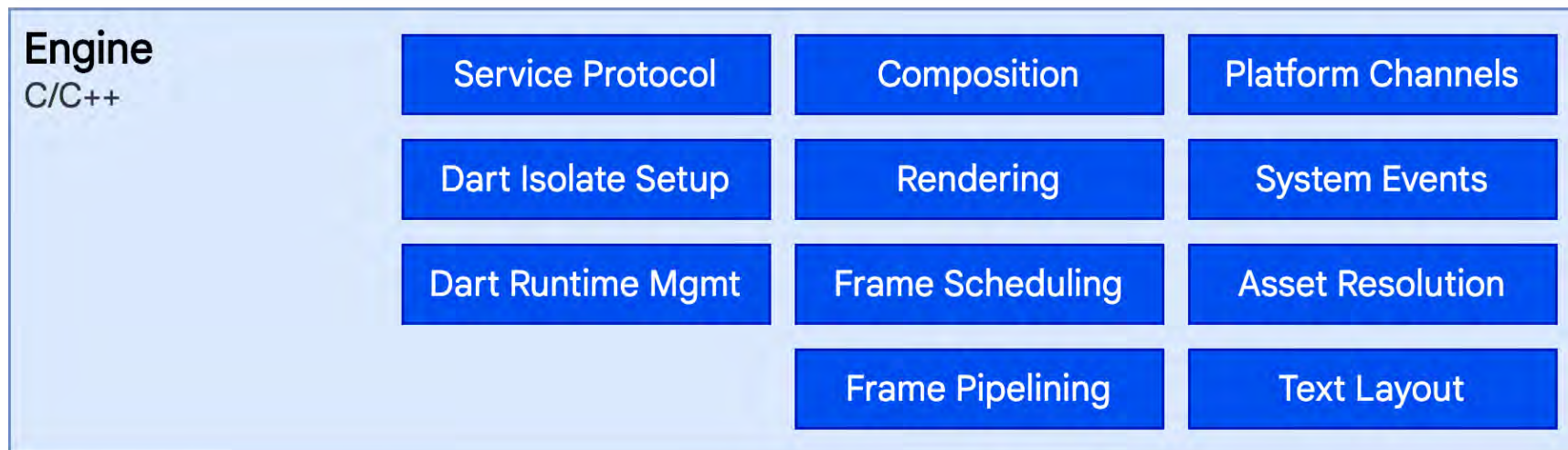
Schichten der Flutter Welt - Embedder

- Der Embedder ist in einer für die Plattform geeigneten Sprache geschrieben
- Embedder kann Flutter-Code im Host einbinden als:
 - Modul in eine bestehende Anwendung
 - Gesamter Inhalt einer Anwendung



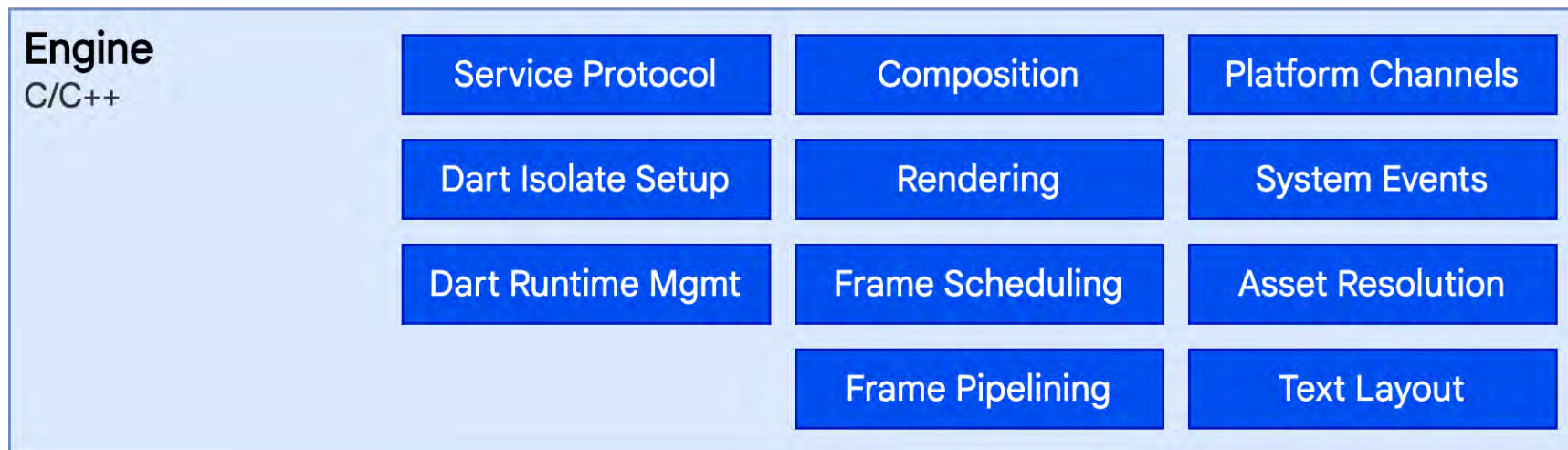
Schichten der Flutter Welt - Engine

- Kern: Flutter-Engine
 - größtenteils in C++ geschrieben (Low-Level-Implementierung)
- Raster Szenen die gezeichnet werden muss beim Framewechsel



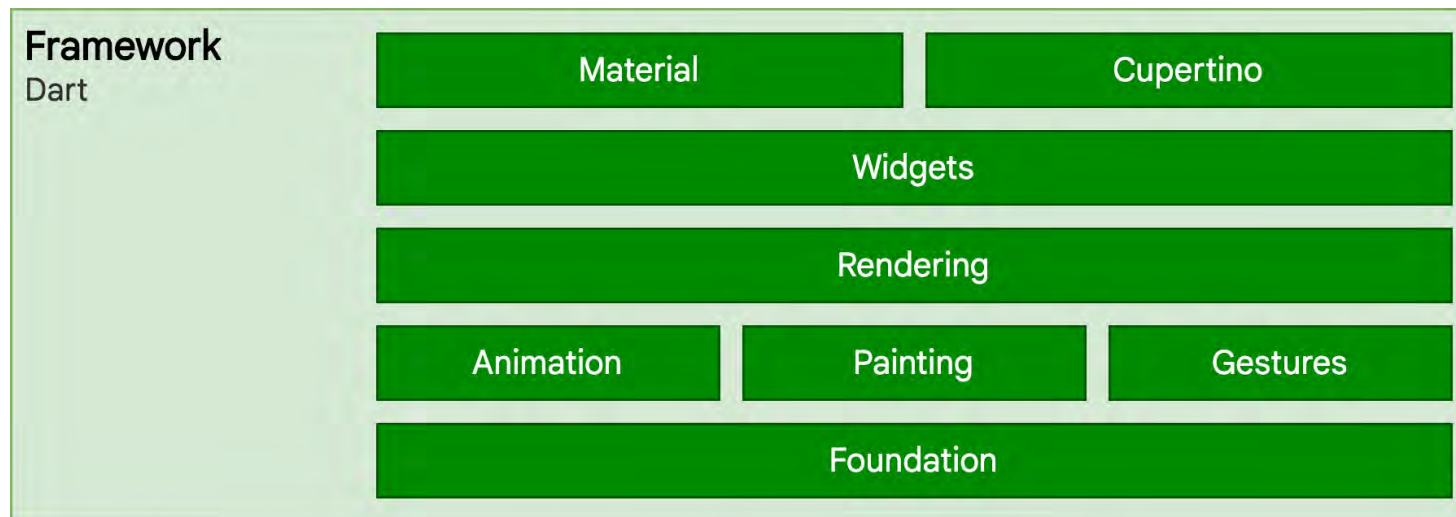
Schichten der Flutter Welt - Engine

- Zeichnet Grafiken (über Skia)
- Textlayout, Datei- und Netzwerk-I/O, Plugin-Architektur
- Dart-Laufzeit- und Kompilierungs-Toolchain.



Schichten der Flutter Welt - Engine

- Flutter-Framework nutzt Engine über dart:ui
- Dart-Klassen sprechen direkt C++-Code an
- Framework stellt Ebene zur Steuerung von Eingabe-, Grafik- und Text-Rendering-Subsystemen bereit



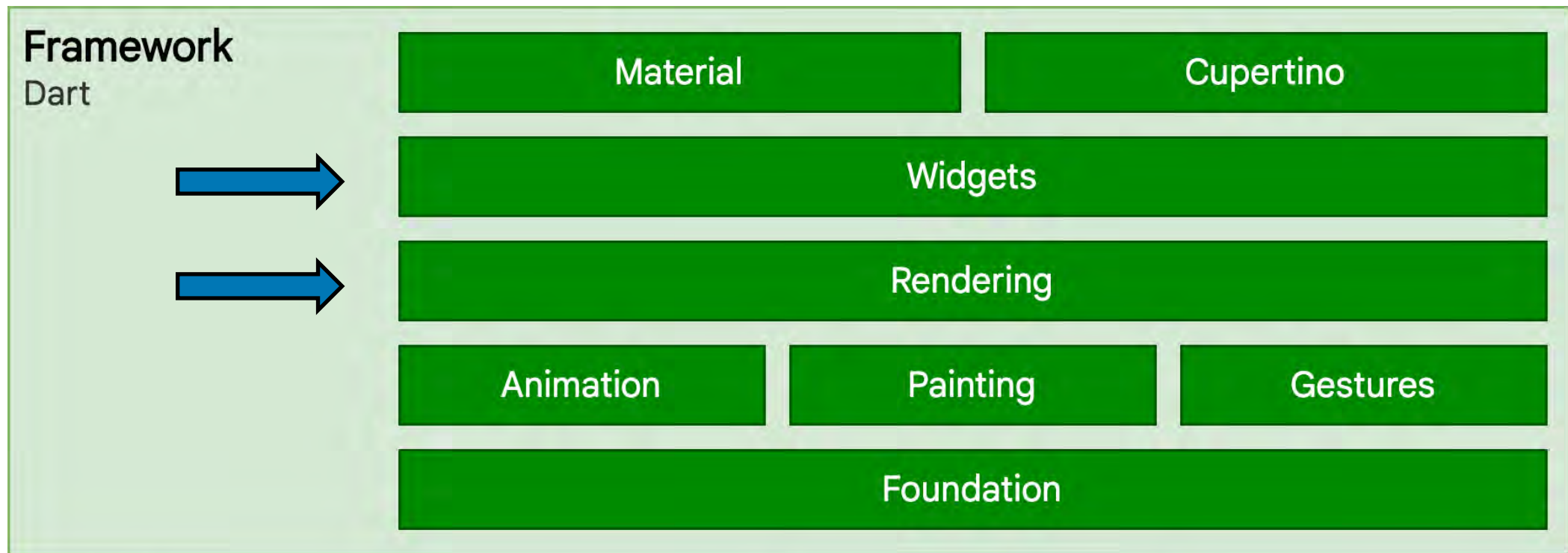
Schichten der Flutter Welt - Framework

- Flutter-Framework ist relativ klein
- Funktionen auf höherer Ebene werden als Pakete implementiert
 - einschließlich Plattform-Plugins (camera und webview)
 - sowie plattformunabhängige Funktionen (http)

Widgets und Rendering

Das erstellen einer App

Schichten der Flutter Welt - Engine



Zusammenspiel

Widget

- Unveränderbar
Konfiguration der
Benutzeroberfläche
- Konfiguration der
Elemente

Element

- Repräsentation von
Widgets

RenderObject

- Größen und
Darstellung des
Elements
- Benutzerinteraktionen
durchreichen

Flutter - Rendering

Konfiguration

- Eigenschaften verwalten
- Öffentliche Schnittstellen bereitstellen

Lebenszyklus

- Fixer Bestandteil der Benutzer-oberfläche
- Verwaltung der Eltern-Kind Beziehungen

Darstellung

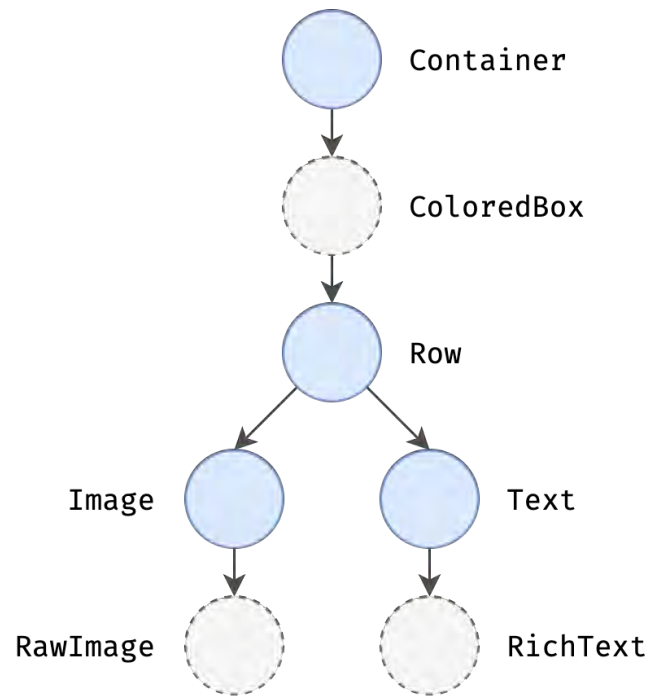
- Größen und Darstellung des Elements
- Kindselemente aufstellen
- Benutzerinteraktionen durchreichen

Die drei Flutter Bäume



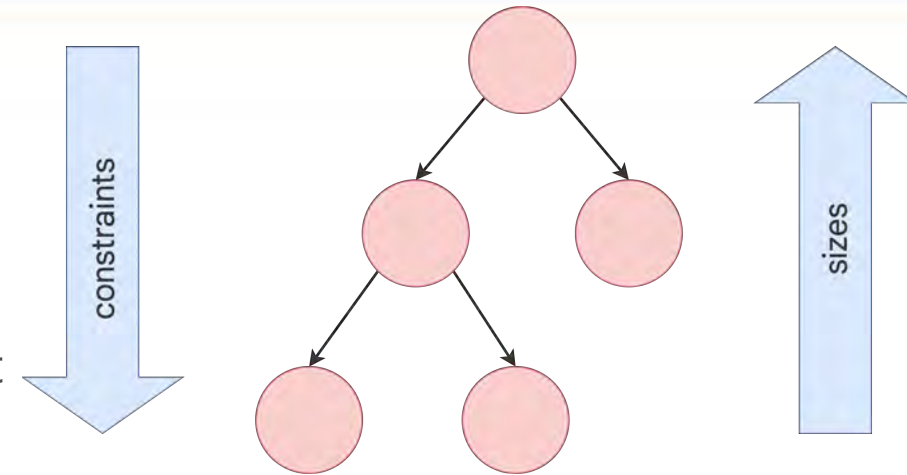
Die drei Flutter Baume.

Widgets



Lauf durch den Baum

- Layout umsetzen
 - Renderbaum in die Tiefe Durchquerung
 - Größenbeschränkungen vom übergeordneten Objekt übergeben
- Kinder reagieren
 - Stellt Größe ein und Sagt dem Elternteil bescheid
- Am Ende wird gezeichnet (paint)



Beschränkungsmodell für Layout Prozesse

- Sehr performant
- Fixe Beschränkung und Größendefinition wenn maximale und minimale Einschränkungen identisch
 - Root Objekt bekommt die Aufmaße des Displays
- Breite des Kindes diktieren und Höhe flexibel gestalten (oder umgekehrt)
 - Beispiel: Fließtext
 - Entscheidung, ob ein- oder zweispaltiges Layout

Zusammenfassung

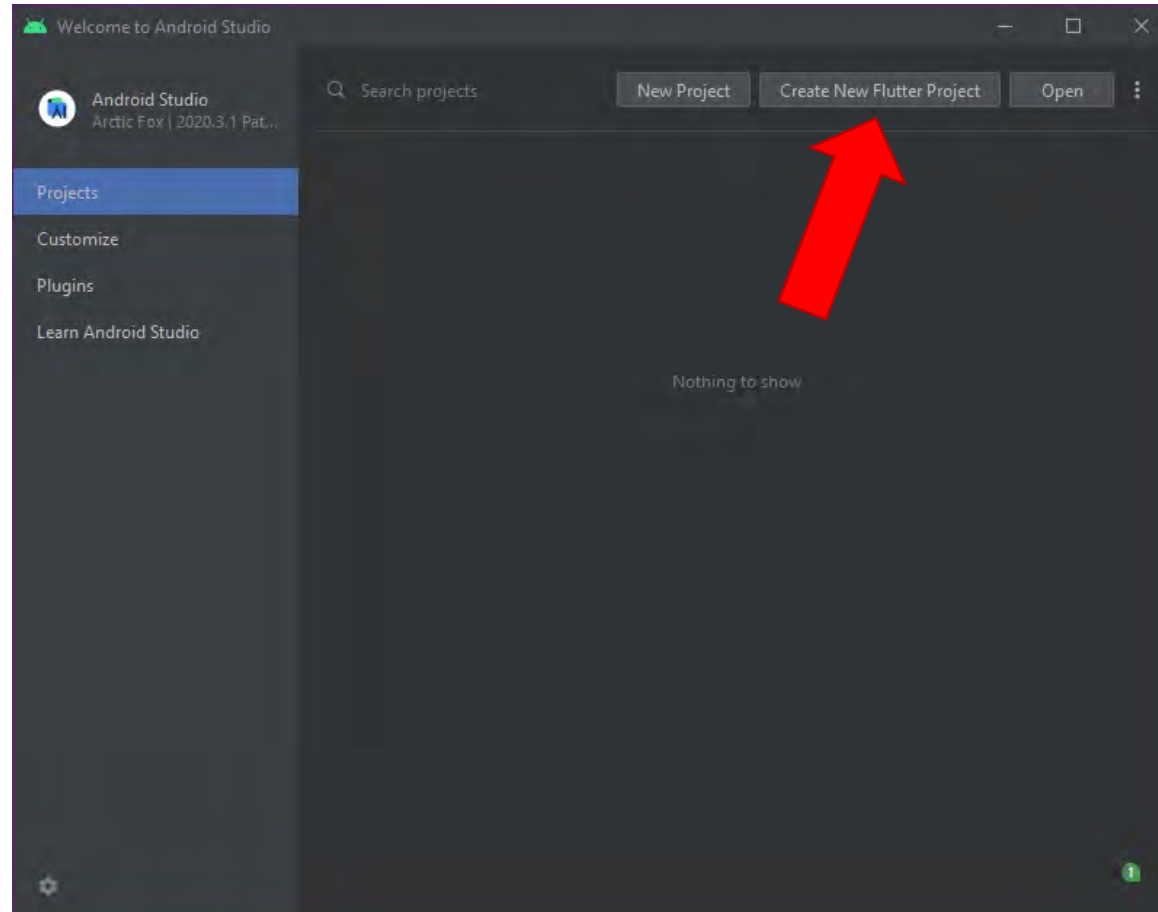
- Widget ist Grundklasse, von der alle UI Vorlagen erben
- Widget-Tree stellt Konfigurationsebene der Oberfläche dar
- Widgets erzeugen (build) RenderObjectElementes
 - Elemente sind Bühnen Akteure, die wieder verwendet werden, solange sich nichts am Widget ändert
 - Elemente Werden gerendert (RenderObject)
- Widgets lassen sich verschachteln und selber schreiben

Wie wird die GPU bedient

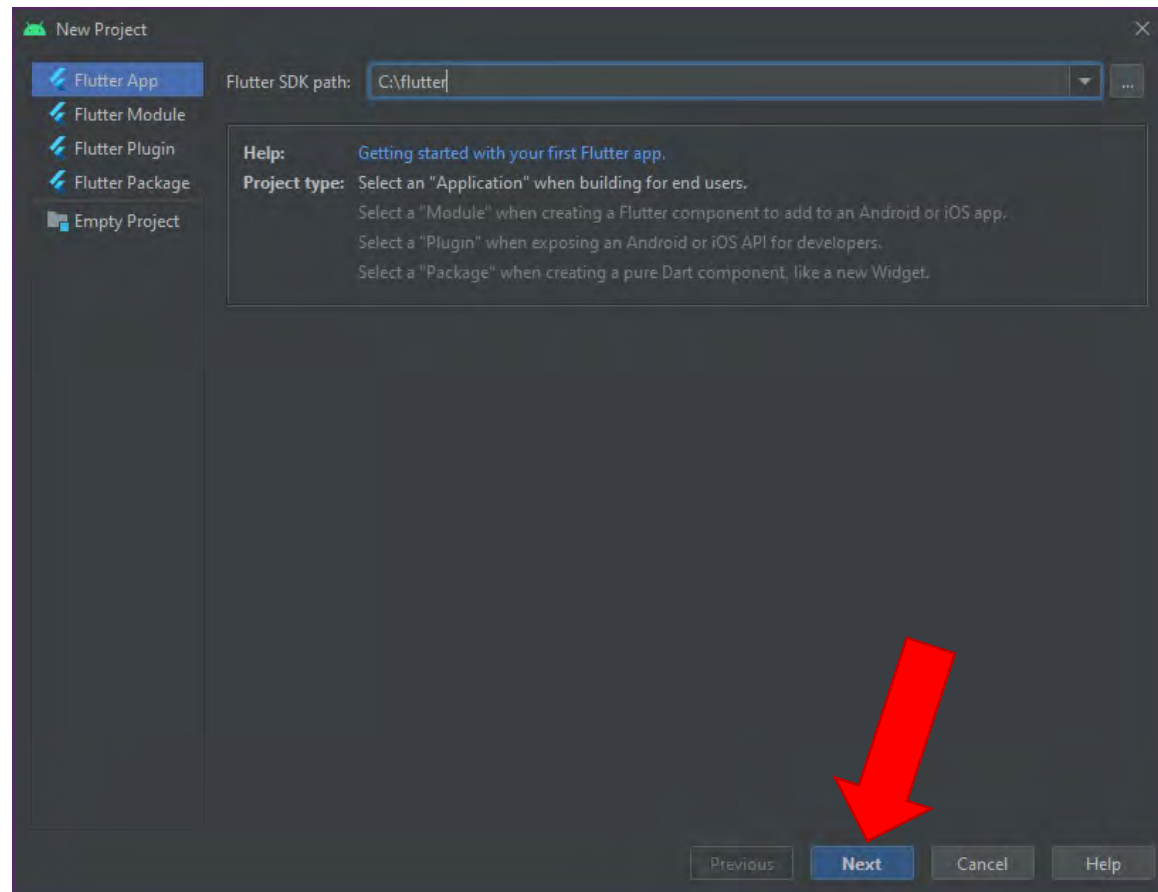
Anlegen eines Projektes

Das erstellen einer App

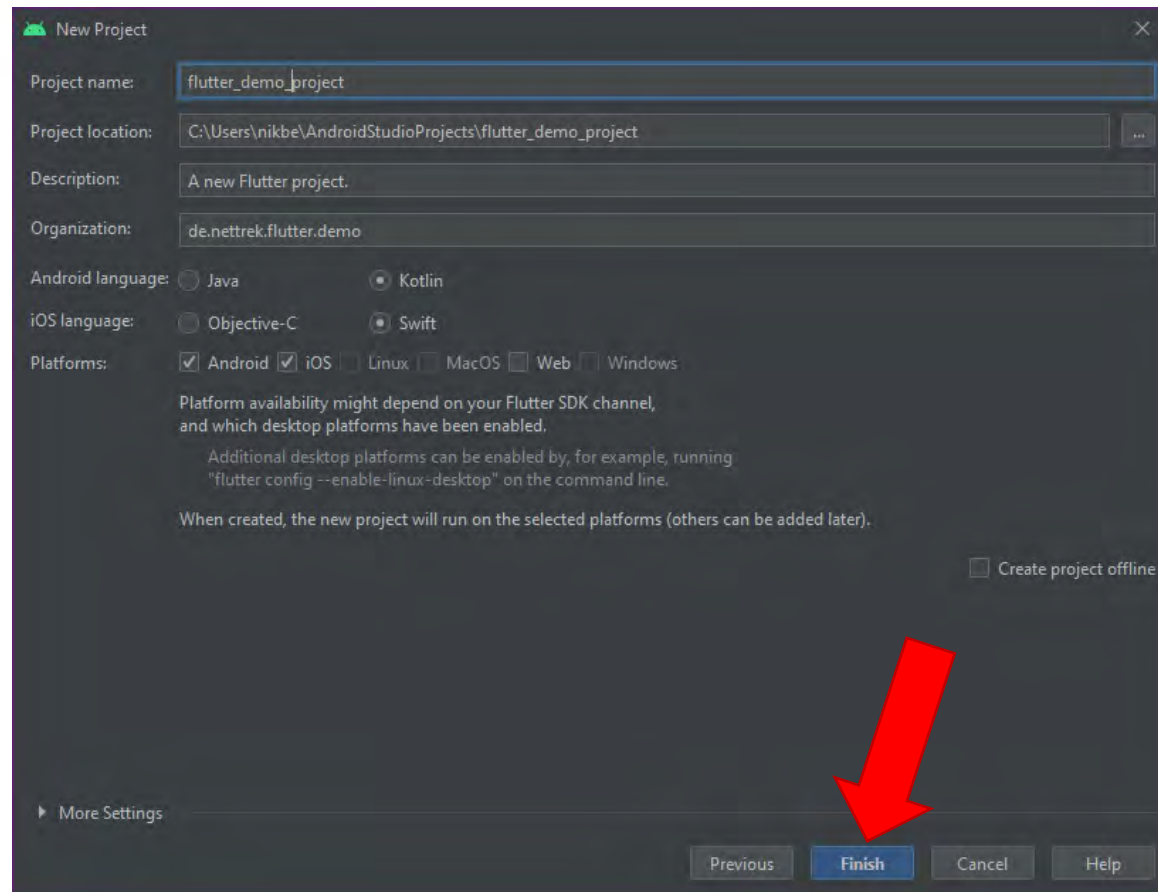
Erstellen einer App



Erstellen einer App



Erstellen einer App



New Project

Project name: flutter_demo_project

Project location: C:\Users\nikbe\AndroidStudioProjects\flutter_demo_project

Description: A new Flutter project.

Organization: de.nettrek.flutter.demo

Android language: ☐ Java ☒ Kotlin

iOS language: ☐ Objective-C ☒ Swift

Platforms: ☒ Android ☒ iOS ☐ Linux ☐ MacOS ☐ Web ☐ Windows

Platform availability might depend on your Flutter SDK channel, and which desktop platforms have been enabled.

Additional desktop platforms can be enabled by, for example, running "flutter config --enable-linux-desktop" on the command line.

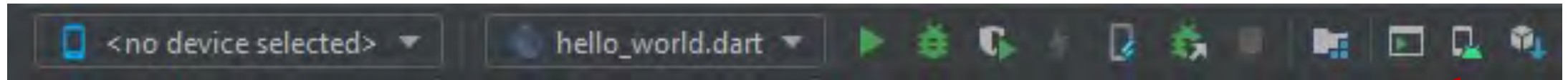
When created, the new project will run on the selected platforms (others can be added later).

☐ Create project offline

More Settings

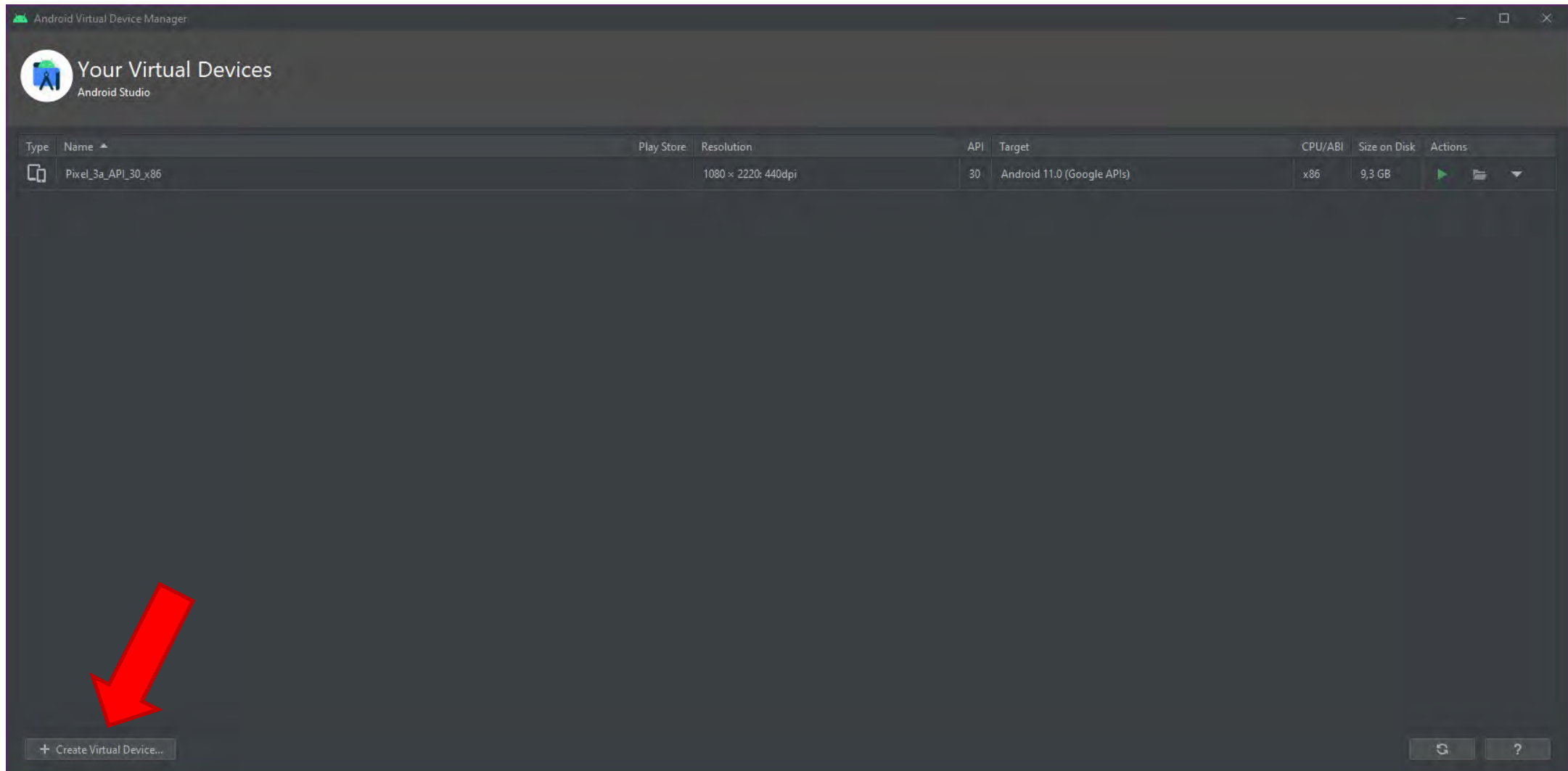
Previous Finish Cancel Help

Exkurs: Emulatoren in Android Studio

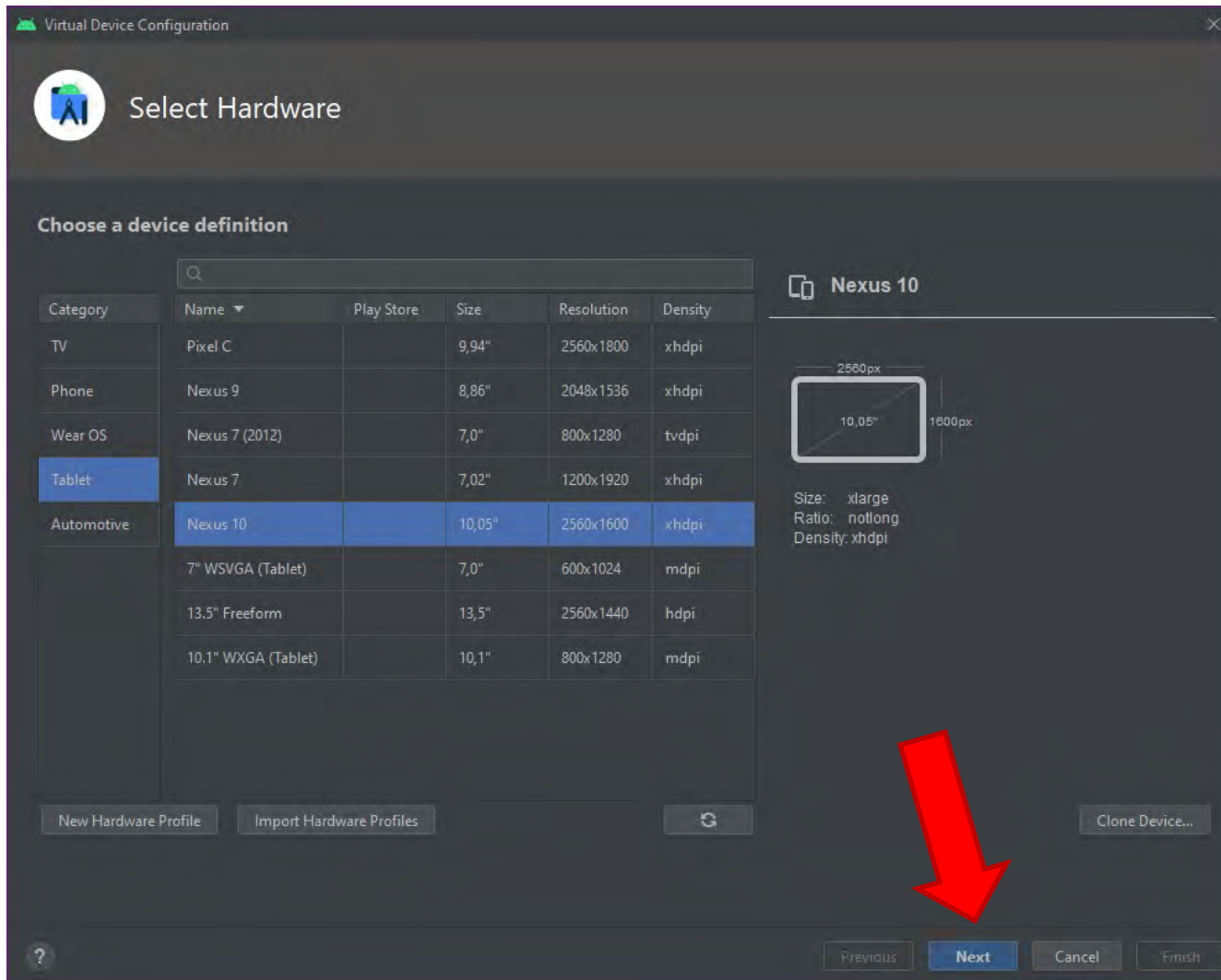


Android Virtual Device Manager öffnen

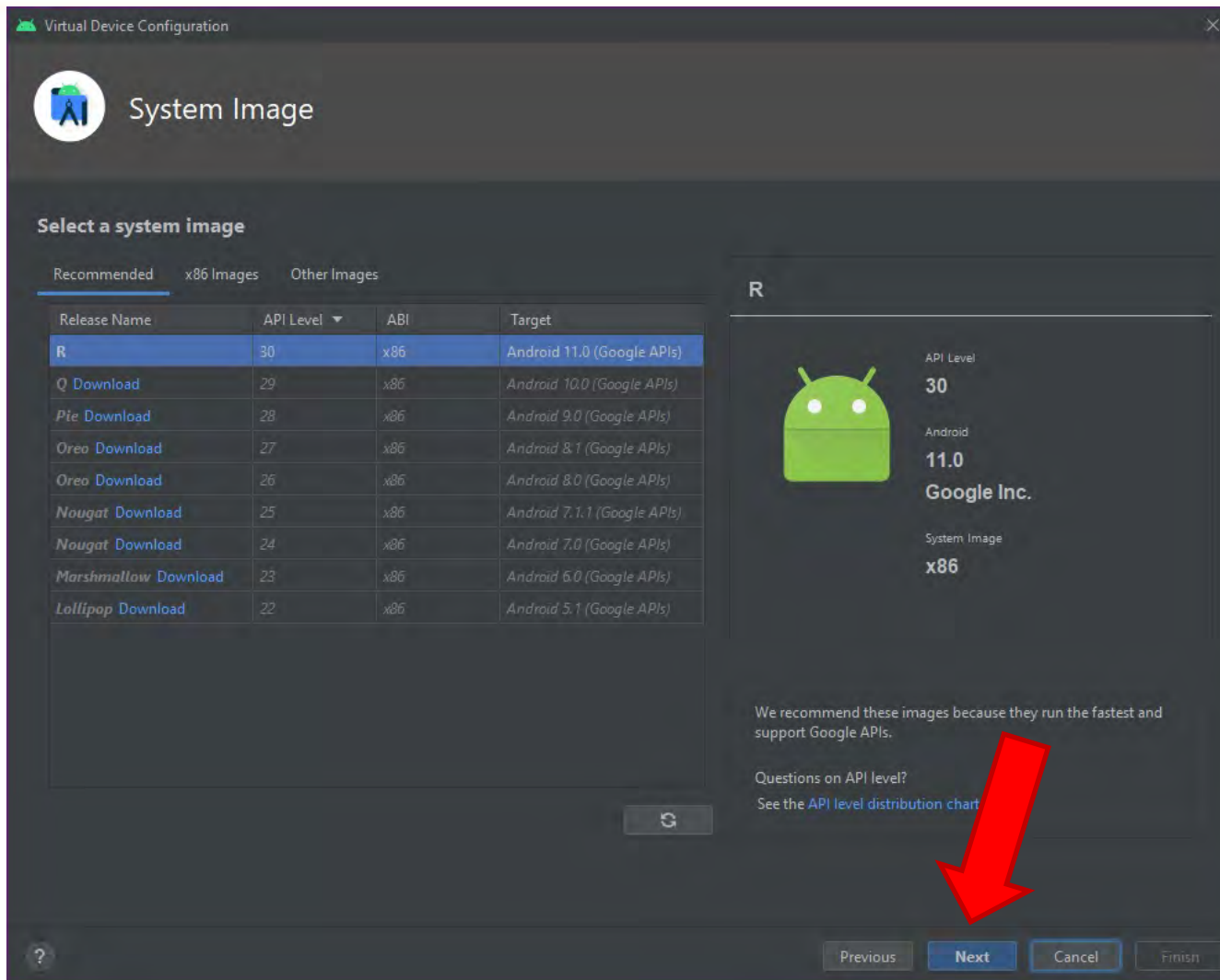
Exkurs: Emulatoren in Android Studio



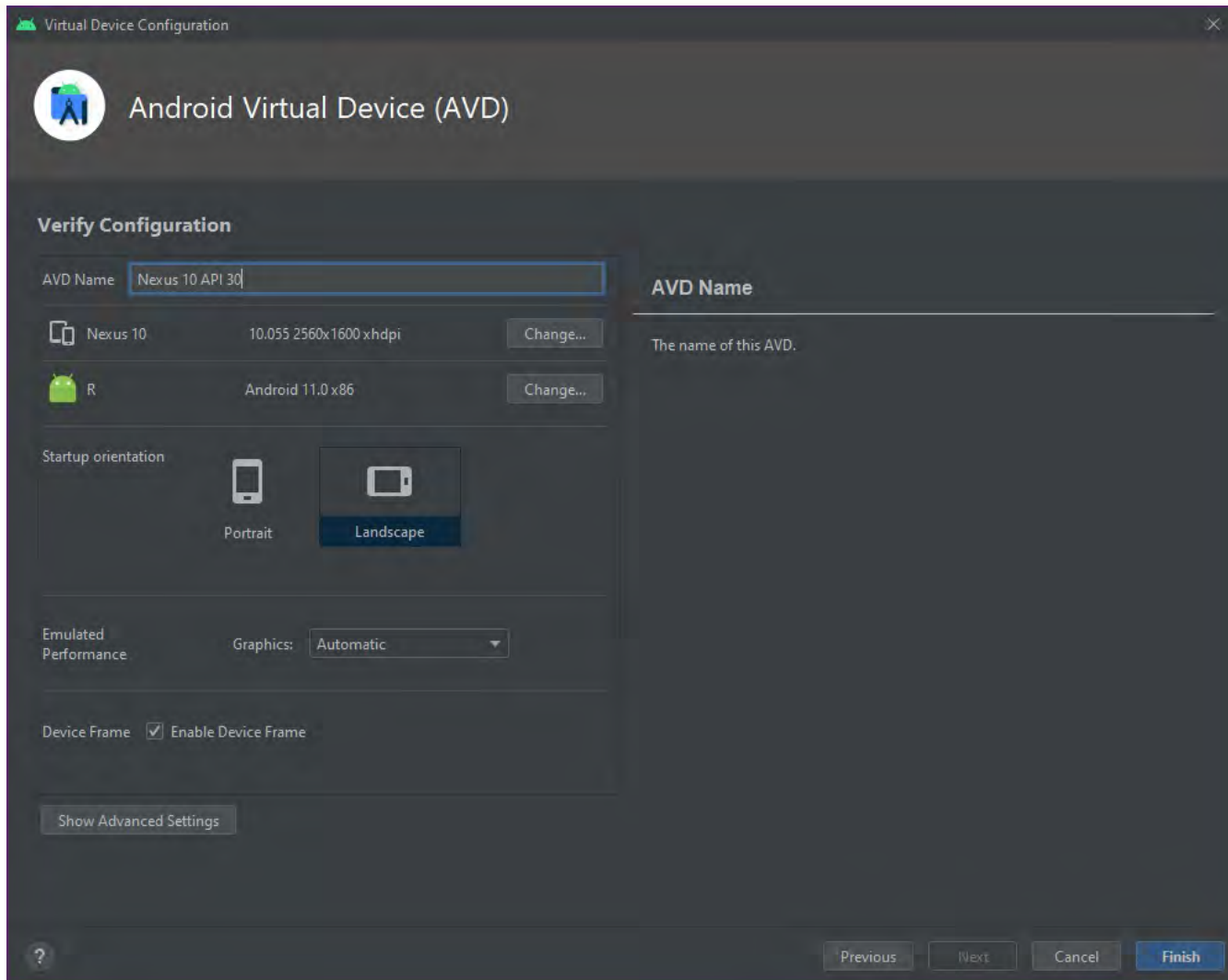
Exkurs: Emulatoren in Android Studio



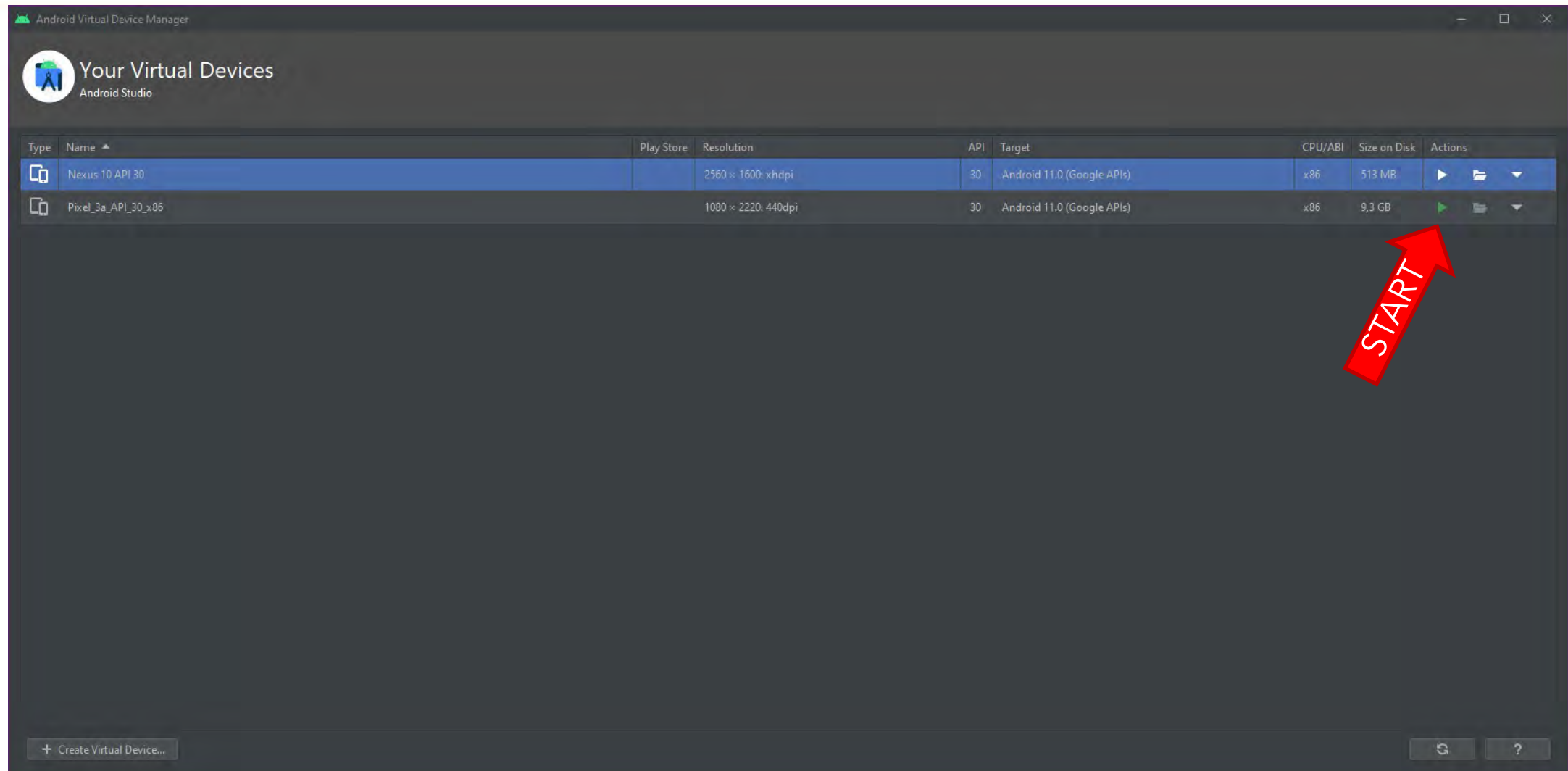
Exkurs: Emulatoren in Android Studio



Exkurs: Emulatoren in Android Studio



Exkurs: Emulatoren in Android Studio



Projektaufbau

- runApp(Widget)
 - Erstellt und initialisiert die App aus einem Widget
- Typischerweise in der main() Funktion aufgerufen
- Notwendig, für eine Flutter App

Exkurs: pubspec.yaml in Flutter

- Die Konfigurationsdatei eines Flutter Projekts
- In Flutter werden hier auch Assets und Fonts konfiguriert

Widgets

"Everything is a widget" - Google

Zwei Arten von Widgets

Layouting Widgets

- Container
- Center
- Stack
- ...

Content Widgets

- Text
- Buttons
- Image
- ...

Zwei Arten von Widgets

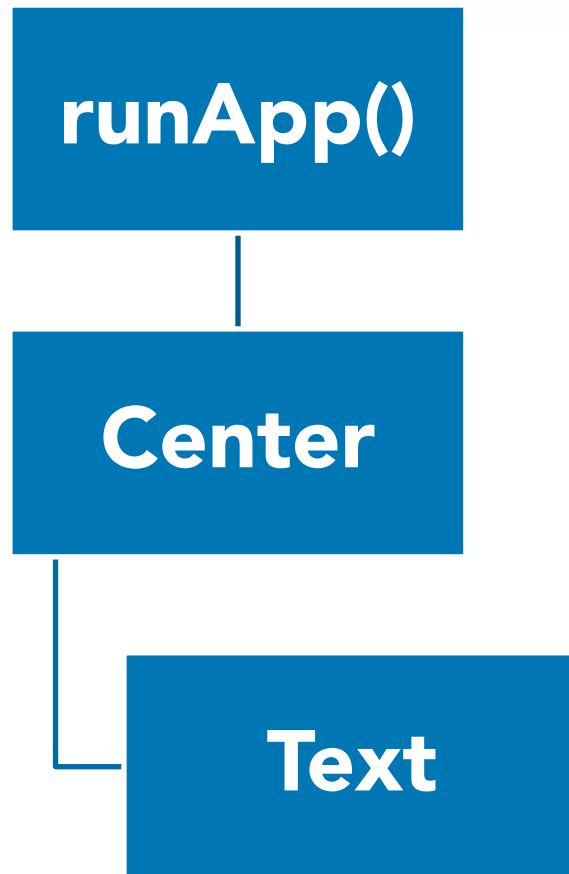
Layouting Widgets

=> Akzeptieren ein (oder mehrere) 'child' Widget(s) (meist über den gleichnamigen benannten Parameter) und positionieren es eine Ebene tiefer im 'WidgetTree'.

Content Widgets

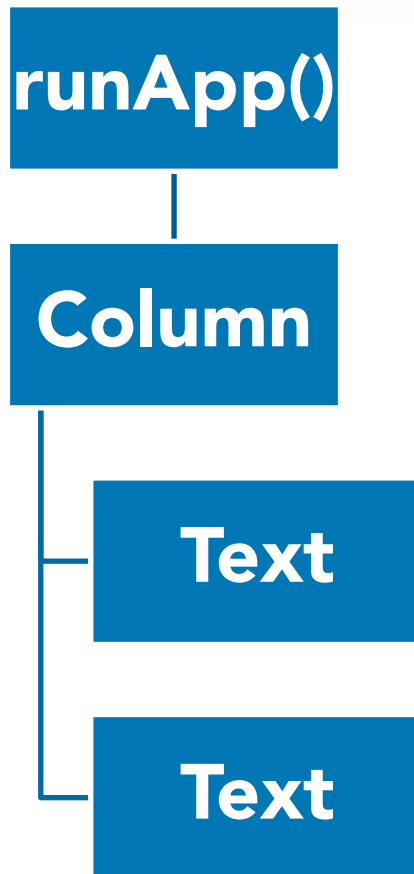
=> Zeigen einen Inhalt an.

Aufbau eines WidgetTree



- `runApp()` startet die App und bildet damit den Ursprung der App (root)
- `Center` ist der einzige Ast vom Ursprung und zentriert sein Kind
- `Text` ist unser einziges Blatt und zeigt den Inhalt "Hello World!"

Aufbau eines WidgetTree



- `runApp()` startet die App und bildet damit den Ursprung der App (root)
- `Column` ist der einzige Ast vom Ursprung und zeigt seine Kinder untereinander an
- `Text` & `Text` sind unser Blätter und zeigt den Inhalt "Hello World!"

Themes

MaterialApp

- Android-like Theme
- Zusammen mit Material Package und entsprechenden Widgets

CupertinoApp

- iOS-like Theme
- Zusammen mit Cupertino Package und entsprechenden Widgets

=> Setzen einen Kontext für das App Theme

Was sind Material & Cupertino?

- Repräsentieren Designrichtlinien von Google & Apple
 - Ansammlung vieler Widgets und anderer Klassen
 - Werden nicht automatisch an die Plattform angepasst
- => iOS Designs auf Android und umgekehrt entstehen, wenn kein neutrales Theme verwendet wird!

Widgets nutzen - Scaffold

- Gibt die Grundstruktur des Layouts vor
- Ist die Material Variante, Cupertino hat CupertinoPageScaffold
 - Setzt Googles Material Design Richtlinien durch

Widgets nutzen - Scaffold

- Wichtige Attribute wie appBar, bottomNavigationBar oder body
- body → Hauptinhalt der Anwendung
- appBar → Anwendungsleiste (Titel, Drawer, etc.)
- floatingActionButton → Aktionsschaltfläche
- bottomNavigationBar → Reiter Navigationen

Widgets nutzen – CupertinoPageScaffold

- Setzt Apples Design Richtlinien durch
- Deckt nur zusammen mit CupertinoTabScaffold alle Funktionen vom material Scaffold ab, da Apple ein anderes Navigationsmodell verwendet
- Hat Attribute wie child, backgroundColor oder navigationBar

Farben

- Auch Farben sind Designrichtlinienspezifisch
- Material => Colors
- Cupertino => CupertinoColors
- Allgemein mit Color(0xAARRGGBB) definierbar (0x Präfix für Integer in hexadezimalschreibweise)
 - Nur RGB resultiert in durchsichtiger Farbe => nicht sichtbar

Styling – Ein Theme erstellen

- Theme ist unabhängig einer Designrichtlinie
- Bereitgestellt durch Theme Widget
- Alle gewünschten Eigenschaften in unserem Theme definiert, Rest hat Standard Werte
- Einige Widgets nutzen es von alleine
- Theme.of(BuildContext) um auf werte zuzugreifen

Material – Linklist

- <https://material.io/design/material-theming/overview.html#material-theming>
- <https://material.io/resources/color/#!/?view.left=0&view.right=0&primary.color=9FA8DA&secondary.color=1E88E5>
- <http://mcg.mbitson.com/>

Widgets nutzen – Container

- Platziert ein Kind und berücksichtigt dabei
 - Innere-Leerraum (Padding) -> `padding: EdgeInsets`
 - Rand (zusätzlicher Leerraum) -> `decoration: BoxDecoration`
 - `border: Border.all`
 - Beschränkungen
 - `height, width, constraints`

Widgets nutzen – Container

- Ohne Einschränkung und Kind, versucht ein Container so groß wie möglich zu sein.
- Mit Kind -> passen Ihre Größe dem Kind an
- Mittels der **margin** Eigenschaft lassen sich Äußere Abstände definieren.
- Mittels der **alignment** Eigenschaft lassen sich Ausrichtungen der Kinder Steuern

Widgets nutzen – Container

- Mittels der `transform` Eigenschaft lassen sich Transformationen (z.B. Rotation) umsetzen

Widgets nutzen – Column / Row

- Platziert alle Kinder in einer Spalte / Zeile
- Kann in Richtung der mainAxis mehr Platz einnehmen
 - Im ‚debug mode‘ gekennzeichnet durch gelbe Balken
- Ausdehnung der crossAxis ist die, des größten Kindes
- Ausdehnung der mainAxis abhängig von mainAxisSize

Widgets nutzen – Column / Row

- `mainAxisAlignment` -> Ausrichtung der Hauptachse
 - `start`
 - Platziert die Kinder so nah wie möglich am Anfang der Hauptachse.
 - Horizontal wird `TextDirection` benötigt, um zu entscheiden ob links oder rechts
 - Analog `VerticalDirection`

Widgets nutzen – Column / Row

- end -> analog wie start
 - Platziert die Kinder so nah wie möglich ans Ende der Hauptachse.
- center
 - Platziert die Kinder so nah wie möglich in der Mitte der Hauptachse.

Widgets nutzen – Column / Row

- `spaceBetween`
 - Platziert den freien Platz gleichmäßig zwischen den Kindern.
- `spaceAround`
 - Platziert den freien Platz gleichmäßig zwischen den Kindern sowie die Hälfte davon vor und nach dem ersten und letzten Kind.

Widgets nutzen – Column / Row

- spaceEvenly
 - Platziert den Freiraum gleichmäßig zwischen den Kindern sowie davor und nach dem ersten und letzten Kind

Widgets nutzen – Column / Row

- `crossAxisAlignment` -> Ausrichtung der Querachse
 - `start`
 - Platziert die Kinder so, dass ihre Startkante mit der Startseite der Querachse ausgerichtet ist.
 - `TextDirection` bzw. `VerticalDirection` wird benötigt, um zu entscheiden, ob `start` rechts || links ist bzw. oben || unten

Widgets nutzen – Column / Row

- end -> analog wie start
 - Platziert die Kinder so nah wie möglich ans Ende der Querachse.
- center
 - Platziert die Kinder so, dass ihre Mittelpunkte mit der Mitte der Querachse übereinstimmen. (default)

Widgets nutzen – Column / Row

- stretch
 - Fordern die Kinder auf, die Querachse zu füllen.
 - Dies führt dazu, dass die an die Kinder übergebenen Beschränkungen in der Querachse spezifiziert ist.
- baseline
 - Platziert die Kinder so entlang der Querachse, dass ihre Grundlinien übereinstimmen.

Widgets nutzen – Column / Row

- baseline
 - Für horizontale Hauptachsen vorgesehen. Wenn die Hauptachse vertikal ist, wird dieser Wert wie [start] behandelt.