

# InterSystems

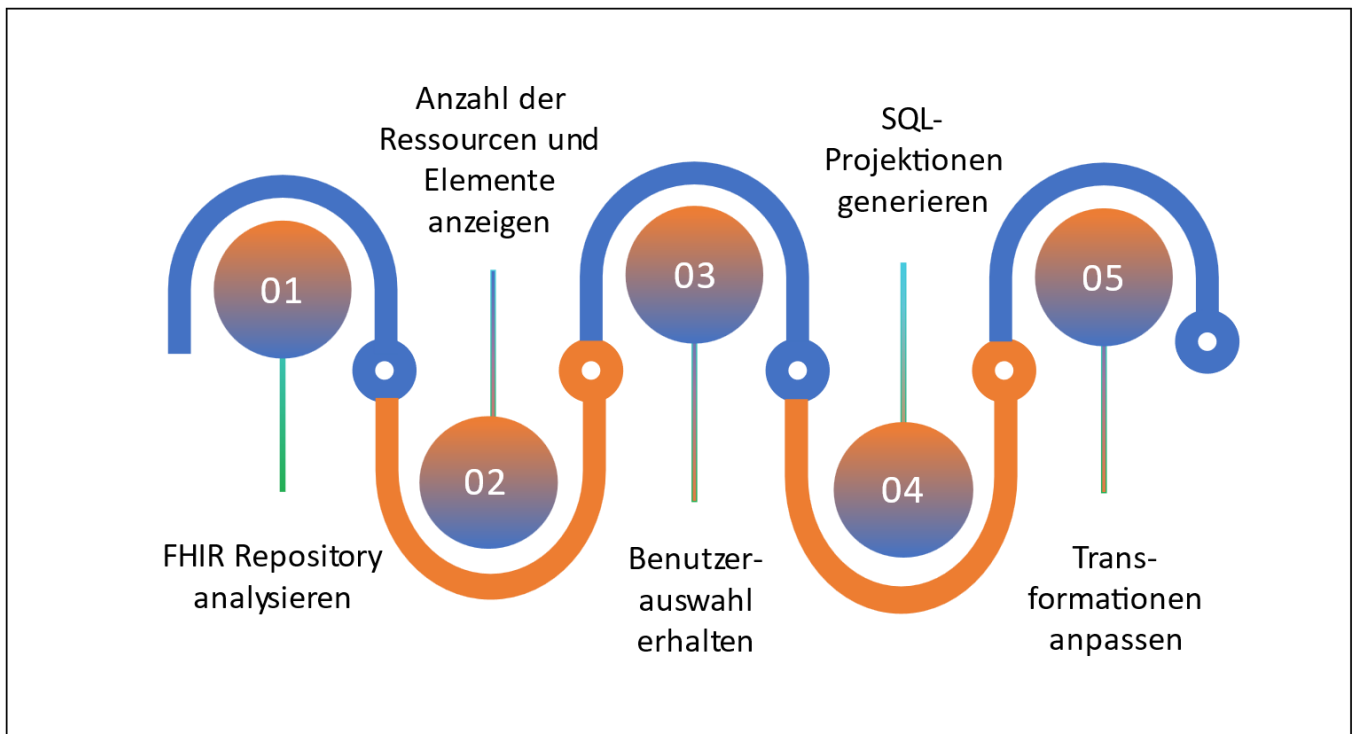
## FHIR SQL Builder

### Aufgaben

#### 1 Einleitung

Der FHIR SQL Builder ist ein Projektionstool, das Entwicklern hilft, benutzerdefinierte SQL-Schemata mit Daten aus ihrem FHIR-Repository (Fast Healthcare Interoperability Resources) zu erstellen, ohne die Daten in ein separates SQL-Repository verschieben zu müssen. Ziel des Builders ist es, Datenanalysten und Business Intelligence-Entwicklern die Arbeit mit FHIR unter Verwendung vertrauter Analysetools wie ANSI SQL, Power BI oder Tableau zu ermöglichen, ohne eine neue Abfragesyntax erlernen zu müssen. Der Builder ermöglicht es einem Datenverwalter, eine benutzerdefinierte Projektion seines FHIR-Repositorys unter Verwendung von Tabellen, Spalten und Indizes zu erstellen, und ermöglicht es Datenanalysten, FHIR-Daten abzufragen, ohne FHIRPath oder die FHIR-Suchsyntax erlernen zu müssen. Der Builder wurde entwickelt, um Anbieter, Medizingeräte-, Pharma- und Versicherungsunternehmen zu unterstützen, die ihre FHIR-Daten mit anderen Daten in IRIS for Health kombinieren möchten.

Die Erstellung einer SQL Projektion erfolgt in einigen wenigen Schritten.



#### 2 Starten des FHIR SQL Builders

Als erstes verbinden wir uns mit dem SQL Builder durch Aufruf folgender URL:

<http://dep7780demopc1/irishealth/csp/fhirsql/index.html>

Username: demo

Password: demo

Nach der Anmeldung erscheint die Oberfläche des InterSystems FHIR SQL Builders mit drei Abschnitten – Analyses, Transformation Specification und Projections. Durch Klicken auf das i-Symbol gelangt wird ein kurzer Hilfetext und ein Link zu einem Anleitungsvideo für jeden dieser Arbeitsschritte angezeigt. In dieser Hands-on Session werden Sie jeden dieser Arbeitsschritte eigenständig durchführen

Da alle auf der gleichen SQL Builder Instanz arbeiten werden, stellen Sie bitte den zu konfigurierenden Namen jeweils den Angangsbuchstaben Ihres Vornamens gefolgt vom Nachnamen und einem Bindestrich voran, also für Stephan Mohr z.B. smohr-repo, smohr-trans1 usw.

Analyses ⓘ							+ New	
FHIR Repository	Start Time	Last Modified	Status	Total Resources	Percent Complete	Actions		
tincedag-repo	8.10.2024, 14:39:46	46 minutes ago	Completed	68.899	100%	▶    🗑️		

Transformation Specifications ⓘ					Import	+ New
Name	Analysis	Description	Last Modified	Actions		
tincedag-trans1	tincedag-repo - 8.10.2024, 14:39:46		29 minutes ago	✎ 📄 ⬇️ 🗑️		

Projections ⓘ					+ New	
FHIR Repository	Transformation Specification	Namespace	Package Name	Actions		
tincedag-repo	tincedag-trans1	DEMO	tincedag	✎ 🔗 ↻ 🗑️		

### 3 FHIR Repository analysieren

Wählen Sie im Abschnitt Analyses oben rechts den Button „New“, um dem Dialog „New FHIR Analysis“ zu öffnen.

#### 3.1 Repository Konfiguration

Wählen Sie in der Zeile „FHIR Repository“ den Button „New“, um eine neue FHIR Repository Konfiguration zu erstellen. Füllen Sie die Felder wie folgt aus:

**Name:** <Ihr Kürzel>-repo, z.B. smohr-repo

**Host:** dep7780demopc1

**Port:** 80

**URL Prefix:** /irishealth

**Credentials:** admin

**FHIR Repository:** /csp/healthshare/demo/fhir/r4

Im Anschluss speichern Sie die Konfiguration durch Klicken auf den „Save“ Button unten rechts.

Dadurch kehren Sie zurück auf den Dialog „New FHIR Analysis“.

New FHIR Repository Configuration

\* indicates required field

Name\*

The name for this FHIR Repository Configuration

smohr-repo

Host\*

The DNS name or IP address of the host of the repository to analyze

dep7780demopc1

Port\*

The port that should be used to access the repository on Host

80

URL Prefix

Optional URL prefix. A valid prefix starts with a forward slash (/)

/irishealth

SSL Configuration

The SSL connection to use

Credentials\*

The credentials to use to log into Host

admin

+ New

FHIR Repository URL\*

The URL of the FHIR repository. Please fill in Host, Port and Credentials first.

/csp/healthshare/demo/fhir/r4

Cancel

Save

## 3.2 FHIR Analyse

Stellen Sie sicher, dass ihr soeben erstelltes FHIR Repository ausgewählt ist. Da die Größe vom Demo-Repository überschaubar ist, wählen tragen Sie in das Feld unter „Selectivity Percentage“ eine 100 ein. Damit wird das gesamte Repository analysiert.

New FHIR Analysis

\* indicates required field

**FHIR Repository\***  
The FHIR repository to analyze

smohr-repo

+ New

The following two fields are optional, but mutually exclusive:

**Selectivity Percentage**  
Percentage of records to analyze (1-100)

100

**Maximum Records per Resource Type**  
The maximum number of records to analyze for any resource type

Defer the start of the analysis task instead of scheduling it immediately

☐ **Defer Start of Task**

Cancel Launch Analysis Task

Wählen Sie nun den Button „Launch Analysis Task“, um die Analyse zu starten. Dieser Vorgang wird etwas Zeit in Anspruch nehmen. Den Fortschritt Ihrer Analyse können Sie im Analyses Abschnitt mitverfolgen.

Analyses ⓘ						<div>+ New</div>
FHIR Repository ^	Start Time ^	Last Modified ^	Status ^	Total Resources ^	Percent Complete ^	Actions
smohr-repo	8.10.2024, 17:02:24	just now	Running	Calculating...	28%	<div><div></div><div></div><div></div></div>
tincedag-repo	8.10.2024, 14:39:46	2 hours ago	Completed	68.899	100%	<div><div></div><div></div><div></div></div>

## 4 Transformation spezifizieren

Klicke Sie im Abschnitt „Transformation Specification“ auf den Button „New“ und legen Sie eine neue Transformation mit folgenden Werten an:

**Name:** <Ihr Kürzel>-trans1, z.B. smohr-trans1

**Analysis:** Wählen Sie aus der Dropdown-Liste Ihre zuvor angelegte FHIR Repository Konfiguration

**Description:** „Allergy Intolerance“

Klicken Sie auf den Button „Create Transformation Specification“, wonach sich ein Fenster mit dem Ergebnis der Analyse öffnet.

New Transformation Specification

\* indicates required field

Name\*

A unique name of this transformation specification

smohr-trans1

Analysis\*

The completed FHIR repository analysis to build the transformation specification from

smohr-repo - 8.10.2024, 17:02:24

Description

A brief description to help distinguish between specifications

Allergy Intolerance

Cancel

Create Transformation Specification

Die Analyseergebnisse werden in Form einer Baum-Struktur dargestellt.

- Wie viele Resources befinden sich im FHIR Repository? \_\_\_\_\_
- Welche Resource hat die meisten Einträge und wie viele sind es?

Erweitern Sie den Resource „AllergyIntolerance“, indem Sie darauf klicken und markieren Sie unter dem Zweig „meta“ das Feld „lastUpdated“. Rechts im Fenster erscheint ein Formular mit Details zum ausgewählten Feld. Verkürzen Sie den Namen der anzulegenden Spalte (Column name) auf „LastUpdated“. Lassen Sie die beiden Kontrollkästen leer und klicken Sie auf den Button „Add to Projection“. Wie lautet der Name der SQL-Tabelle, die für diese Transformation angelegt werden wird?

AllergyIntolerance (74)

meta

versionId (74)

lastUpdated (74)

clinicalStatus

verificationStatus

type (74)

category (74)

criticality (74)

code

patient

recordedDate (74)

CarePlan (517)

CareTeam (517)

Claim (8619)

Condition (1477)

AllergyIntolerance.meta.lastUpdated

Set count: 74

Data type: String

Different values: 15

Show Histogram

Column name: LastUpdated

Index: ☐

Store a copy: ☐

Filter: AllergyIntolerance.meta.lastUpdated

Add To Projection

Currently Selected Items for smohr-trans1

Table	Column	Type	Index	StoreCopy	Actions
AllergyIntolerance	LastUpdated	String			

Markieren Sie in der Baumstruktur das Feld AllergyIntolerance.code.coding.display und klicken Sie auf den Button „Show Histogram“.

Welche Unverträglichkeit kommt am häufigsten vor? \_\_\_\_\_

Wählen Sie „Hide Histogram“ und ändern Sie den Column Name auf „AllergyDisplay“. Klicken Sie auf den Button „Add To Projection“, um auch diese Spalte der Spezifikation hinzuzufügen. Abschließend klicken Sie unten rechts auf den Button „Done“, um die Transformation abzuschließen und zum SQL Builder Hauptbildschirm zurückzukehren.

## 5 Projektion erstellen

Klicken Sie im dritten Abschnitt unter „Projections“ auf „New“ und füllen Sie das Formular „New Projection“ wie folgt aus und klicken Sie abschließend auf „Launch Projection“.

**FHIR Repository:** Wählen Sie das von Ihnen angelegte Repository aus der Dropdown-Liste aus.

**Transformation Specification:** Wählen Sie die von Ihnen angelegte Transformation aus.

**Package Name:** Bitte verwenden Sie ihr Namenskürzel

**New Projection** ✕

\* indicates required field

**FHIR Repository\***  
The FHIR repository for projection  
smohr-repo + New

**Transformation Specification\***  
The transformation specification to create the SQL tables from  
smohr-trans1


**Package Name\***  
The package that the created SQL tables will be placed in  
smohr

**Package Users** + Add Entry

Analysts to be granted SQL access to the schema

No analysts have been granted SQL access to this schema

Cancel Launch Projection


Suchen Sie die Zeile mit Ihrer ersten Projektion in der Liste unter Projections heraus und klicken Sie unter den „Actions“ Optionen auf das Symbol , um den SQL Explorer zu öffnen.





Machen Sie einen SELECT auf die von Ihnen angelegte Projektion, indem Sie Ihren Package-Namen angeben, z.B.

```
SELECT * FROM smohr.AllergyIntolerance
```


1. Wie viele Spalten hat die Tabelle? \_\_\_\_\_
2. Wie viele Zeilen hat die Tabelle? \_\_\_\_\_

## 6 Transformationen anpassen

Fügen Sie gemäß der Tabelle unten weitere Spalten zu Ihrer vorhandenen AllergyIntolerance-Transformation hinzu, indem Sie im Abschnitt „Transformation Specifications“ in Ihrer Zeile unter Actions das Stift-Symbol  anklicken.


Transformation Specifications ⓘ					Import	+ New
Name	Analysis	Description	Last Modified	Actions		
smohr-trans1	smohr-repo - 8.10.2024, 17:02:24	Allergy Intolerance	19 minutes ago	   		

Element	Column name	Index
AllergyIntolerance.clinicalStatus.coding.code	AllergyCode	nein
AllergyIntolerance.patient.reference	PatientReference	ja

Aktualisieren die Projektion, welche die geänderte Transformation enthält, indem Sie im Projections Abschnitt in der Zeile ihrer zuvor angelegten Projektion unter der Spalte „Actions“ auf das Aktualisierungssymbol  klicken.

Überprüfen Sie mit einem SELECT im SQL-Explorer, ob die zusätzlichen Spalten vorhanden sind.

## 7 Transformationen exportieren und importieren

Suchen Sie im Abschnitt „Transformation Specifications“ die Zeile mit Ihrer angelegte Transformation heraus und klicken Sie in der Actions-Spalte auf das Export-Symbol . Finden Sie die exportierte Datei in Ihrem Download-Ordner. Öffnen Sie die erzeugte json-Datei mit einem beliebigen Texteditor und sehen Sie sich den Inhalt an.


1. Wie lautet der resourceType? \_\_\_\_\_

Editieren Sie die Datei, indem Sie die dort die Spalte LastUpdated entfernen und speichern Sie die Änderungen.

Klicken Sie im Abschnitt Transformation Specification auf den Button „Import“ und wählen Sie die soeben geänderte json-Datei aus. Ändern Sie im Formular die Endung des Namens von trans1 auf trans2 und wählen Sie aus der Analysis-Dropdownliste Ihr Repository aus. Anschließend klicken Sie auf den „Import“-Button.

Legen Sie eine Projektion für die trans2 an, indem Sie als Package Namen Ihren Kürzel gefolgt von einer 2 angeben, z.B. smohr2. Überprüfen Sie per SQL, dass die entfernte Spalte (LastUpdated) in neuen Projektion nicht vorhanden ist, z.B.


```
SELECT * FROM smohr2.AllergyIntolerance
```

Klicken Sie am Abschnitt „Transformation Specifications“ in der Zeile der soeben importierten Transformation in der Actions-Spalte auf das Papierkorb-Symbol .

Lässt sich die Transformationsdefinition löschen? \_\_\_\_\_


Löschen Sie nun zunächst die Projektion, welche Ihre importierte Transformation verwendet und versuchen Sie es danach noch einmal.

## 8 Eine weitere Tabellen-Projektion anlegen

Klicken Sie im Abschnitt „Transformation Specifications“ in **Ihrer** Zeile auf das Bearbeitungssymbol , um eine weitere SQL-Projektion gemäß nachfolgender Tabelle hinzuzufügen.


Versuchen Sie die Elemente in der Baumstruktur zu finden und geben Sie die kompletten Pfade der Elemente in der Tabelle an. Tipp: Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob Sie das richtige Element ausgewählt haben, können Sie über den Button „Show Histogram“ eine Vorschau der enthaltenen Werte sehen.

Element	Column name	Index
Patient.meta.lastUpdated	LastUpdated	nein
	LastName	nein
	FirstName	nein
	Gender	ja
	BirthDate	nein
	BirthPlaceCity	nein
	MaritalStatus	nein

Aktualisieren Sie Ihre Projektion durch Klicken auf das Aktualisierungs-Symbol  in **Ihrer** Zeile und führen Sie ein SELECT auf Ihre Patient Tabelle mit Ihrem Packagenamen aus, z.B.

```
SELECT * FROM smohr.Patient
```

## 9 SQL Auswertungen

Für die folgenden Übungen öffnen Sie den SQL-Explorer im System Management Portal. Durch Klicken auf das  Symbol gelangen Sie direkt dorthin. Erstellen Sie jeweils passende SQL-Kommandos, um folgende Aufgaben zu lösen. Verwenden Sie dafür die **Ihre** beiden Tabellen. Tipp für JOINS: AllergyIntolerance.PatientReference = Patient.Key.

Musterlösungen finden Sie am Ende dieses Dokuments.

1. Wie viele Patienten haben eine Fisch-Allergie (Allergy to fish)? \_\_\_\_\_
2. Erstellen Sie eine Liste aller Allergiebezeichnungen (AllergyDisplay) und der Anzahl ihrer Vorkommen sortiert nach der Anzahl absteigend.
3. Erstellen Sie eine Liste mit den Nachnamen, Vornamen und Geburtsorten aller Patienten, die eine Nussallergie haben (Allergy to nut), sortiert nach Nachame und Vorname.
4. Wie hoch ist das Durchschnittsalter der weiblichen und männlichen Patienten? \_\_\_\_\_
5. Wie viele Patienten haben keine bekannten Allergien? \_\_\_\_\_
6. Erstellen Sie eine Liste von Geburtsorten mit der Anzahl der festgestellten Allergien sortiert der Anzahl absteigend.

## 10 Musterlösungen

1. 

```
SELECT COUNT(*) FROM smohr.AllergyIntolerance
WHERE AllergyDisplay = 'Allergy to fish'
```
2. 

```
SELECT AllergyDisplay, COUNT(*) AS Anzahl
FROM smohr.AllergyIntolerance
GROUP BY AllergyDisplay
ORDER BY Anzahl DESC
```
3. 

```
SELECT LastName, FirstName, BirthPlaceCity
FROM smohr.Patient p
JOIN smohr.AllergyIntolerance a ON a.PatientReference = p.Key
WHERE a.AllergyDisplay = 'Allergy to nut'
ORDER BY LastName, FirstName
```
4. 

```
SELECT Gender, AVG(DATEDIFF(day,BirthDate,getdate())) / 365.2425)
FROM smohr.Patient
GROUP BY Gender
```
5. 

```
SELECT COUNT(*) FROM smohr.Patient p
WHERE NOT EXISTS
  (SELECT 1 FROM smohr.AllergyIntolerance
   WHERE PatientReference = p.Key)
```
6. 

```
SELECT p.BirthPlaceCity, COUNT(*) AS Anzahl
FROM smohr.AllergyIntolerance a
JOIN smohr.Patient p ON p.Key = a.PatientReference
GROUP BY p.BirthPlaceCity
ORDER BY Anzahl DESC
```