

IBM Db2 Web Query und IBM i Services

IBM i Services werden ausgeliefert als SQL Views, User Defined Table Functions (UDTF) oder als Gespeicherte Prozeduren (Stored Procedures). Zahlreiche lauffähige Beispiele werden in IBM i ACS unter Run SQL Scripts bereitgestellt. Alle diese Services können auch in Db2 Web Query eingesetzt und deren Ergebnisse verwendet werden. Dieser und die nächsten Artikel zu diesem Thema zeigen, wie das geht.

Was sind IBM i Services?

IBM i Services sind eine Sammlung von integrierten Dienstprogrammen, die in der IBM i-Betriebssystemumgebung ausgeführt werden. Sie bieten eine breite Palette von Funktionen, die es Entwicklern und Systemadministratoren ermöglichen, auf verschiedene Ressourcen und Informationen innerhalb des IBM i-Betriebssystems zuzugreifen und diese zu verwalten.

Zu den IBM i Services gehören beispielsweise die Datenbank-Services, die es Benutzern ermöglichen, auf Datenbanken innerhalb des IBM i-Betriebssystems zuzugreifen und diese zu verwalten. Andere IBM i Services umfassen Systemverwaltungsdienste wie das Überwachen von Systemressourcen, das Verwalten von Benutzerkonten und das Verwalten von Druckaufträgen.

IBM i Services können über verschiedene Schnittstellen aufgerufen werden, einschließlich der IBM i-Befehlszeilenschnittstelle und der SQL-Schnittstelle. Die Verwendung von IBM i Services kann die Effizienz und Produktivität von Systemadministratoren und Entwicklern erhöhen, indem sie schnell auf wichtige Ressourcen und Informationen zugreifen können, ohne zusätzliche Tools oder Programme installieren zu müssen.

IBM i Services – eine kurze Geschichte

IBM i Services in Form von SQL, SQL DDL und SQE dienen als Alternative zu IBM i APIs und CL-Befehle.

- 2013: Beginn mit dem ersten IBM i Service – QSYS2.PTF_INFO
 - o Alternative zum CL-Befehl DSPPTF (Display PTF)
 - o Beweis, dass SQL Views zusammen mit SQL UDTFs (User Defined Table Functions) mit wenig Aufwand einen maßgeblichen Gegenwert liefern
- 2015: IBM Services „schlagen Wurzeln“
 - o Mit jedem Technology Refresh (TR) werden Erweiterungen ausgeliefert
- 2017: IBM i Services werden als Technologie für die Modernisierung eingesetzt
 - o Bringt die Leistung von SQL für SQL-basierte Reporting- und Überwachungs-Tools
- 2019: Es gibt dreizehn aktuelle Kategorien von IBM i Services
 - o Und es werden immer mehr
- 2023: gibt es bereits neunzehn Kategorien

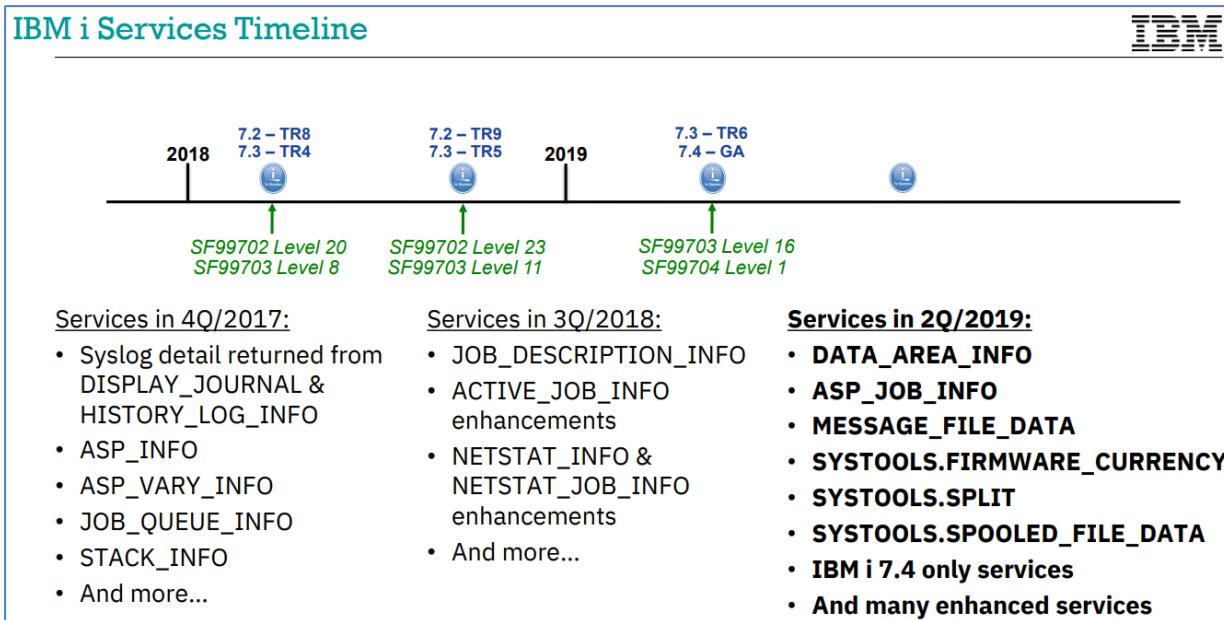


Abbildung 1: Chronik IBM i Services

Unter den folgenden URLs finden Sie weitere detaillierte Informationen zu den IBM i Services:

[IBM i Services - IBM Documentation](#)

[IBM i Services \(SQL\)](#)

Inzwischen wurde auch die neue Version von IBM i ACS 1.1.9.2 angekündigt. Diese wird auch die zahlreichen neuen IBM i Services und die Erweiterungen bestehender Services enthalten (April 2023).

Welche Kategorien und Arten von Services gibt es?

Die Bibliothek QSYS2 enthält die meisten verfügbaren Services. Einer davon ist QSYS2.SERVICES_INFO. Dieser Service ist in Form einer Tabelle verfügbar, die alle Services von IBM i enthält. Jeder dort eingetragene Service enthält neben dem Namen des Services auch die Kategorie und den Objekttyp.

Mit den folgenden SQL-Anweisungen kann man sich eine Übersicht über die IBM i Services verschaffen:

```
-- Liste aller Services
select * from qsys2.services_info order by Service_Category;
```

SERVICE_CATEGORY	SERVICE_SCHEMA_NAME	SERVICE_NAME	SQL_OBJECT_TYPE	OBJECT_TYPE	SYSTEM_OBJECT_NAME	LATEST_DB2_GROUP_LEVEL	INITIAL_DB2_GROUP_LEVEL	EARLIEST_POSSIBLE_RELEASE	EXAMPLE
APPLICATION	QSYS2	QCMDEXC	PROCEDURE	-	-	-	-	-V6R1MO	-- Description: Use QCMDEXC
APPLICATION	QSYS2	SERVICES_INFO	VIEW	*FILE	SERV_INFO	-	-	-V7R1MO	-- Description: Review
APPLICATION	QSYS2	ENVIRONMENT_VARIABLE_INFO	VIEW	*FILE	ENV_VARS	-	-	-V7R1MO	-- Description: Review
APPLICATION	QSYS2	SET_PASE_SHELL_INFO	PROCEDURE	-	-	4	4	4V7R1MO	-- Description: Set th
APPLICATION	QSYS2	STACK_INFO	TABLE FUNCTION	-	-	7	7	7V7R2MO	-- Description: Disp
APPLICATION	QSYS2	DATA_AREA_INFO	VIEW	*FILE	DTAARA_INF	15	15	15V7R3MO	-- Description: Retu
APPLICATION	QSYS2	DATA_AREA_INFO	TABLE FUNCTION	-	-	15	15	15V7R3MO	-- Description: Retu
APPLICATION	SYSTOOLS	SPIT	TARGET FUNCTION	-	-	22	15	15V7R3MO	-- Description: Break

Abbildung 2: Liste aller IBM i Services

Jeder Service enthält auch eine Spalte „Example“ mit einer ausführbaren SQL-Anweisung. So enthält der Service LPRINTF als Stored Procedure folgende SQL-Anweisung in der Spalte Example:

```
-- wieviele Services gibt es?
select count(*) from qsys2.services_info; -- 201 (15.04.2023)

-- Service SYSTOOLS.LPRINTF
-- Description: Write a message to the joblog.
CALL SYSTOOLS.LPRINTF('This message sent on ' CONCAT
DAYOFWEEK(CURRENT DATE) CONCAT ' at ' CONCAT CURRENT TIME);
```

-- in welchen Bibliotheken?

```
Select Listagg(Distinct Service_Schema_Name, ', ') Within Group (Order By
Service_Schema_Name) as "Bibliotheken"
From Qsys2.Services_Info;
```

Bibliotheken
QSYS2, SYSIBMADM, SYSPROC, SYSTOOLS

Abbildung 3: Bibliotheken, die IBM i Services enthalten

```
-- welche Kategorien? --> wie in ACS Beispielen
Select Listagg(Distinct Service_Category, ', ') Within Group (Order By
Service_Category) as "Kategorien"
  From Qsys2.Services_Info;
```

Kategorien
APPLICATION
COMMUNICATION
DATABASE-APPLICATION
DATABASE-PERFORMANCE
DATABASE-PLAN CACHE
DATABASE-UTILITY
IFS
JAVA
JOURNAL
LIBRARIAN
MESSAGE HANDLING
PERFORMANCE
PRODUCT
PTF
SECURITY
SPOOL
STORAGE
SYSTEM HEALTH
WORK MANAGEMENT

Fertig: 19 Zeilen wurden abgerufen.

Abbildung 4: Kategorien von IBM i Services

Die Liste der Kategorien ist nahezu identisch mit der Liste in ACS *Run SQL Scripts* und *Aus Beispielen für IBM i Services einfügen*.

```
-- wieviele Kategorien?
select count(distinct Service_Category) from Qsys2.Services_Info; -- 19
(15.04.2023)

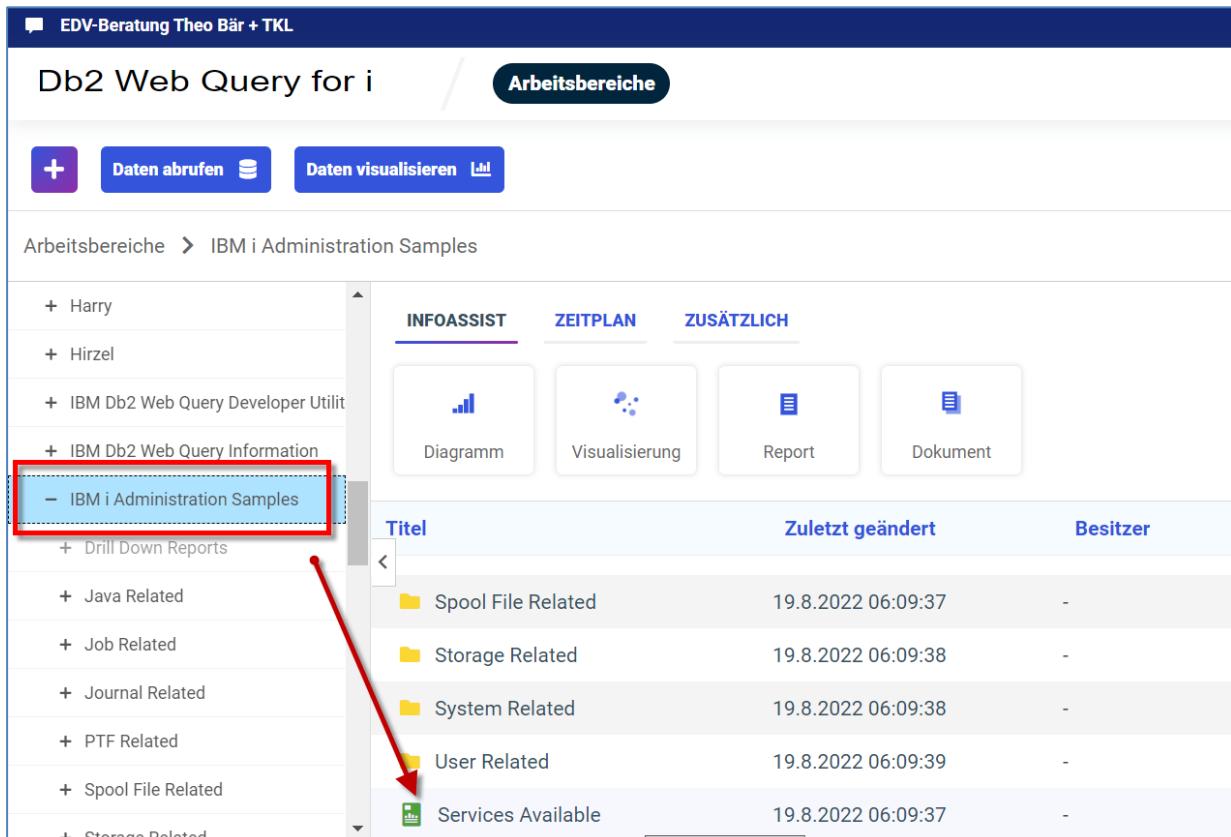
-- welche Arten von Services?
Select Listagg(Distinct Sql_Object_Type, ', ') Within Group (Order By
Sql_Object_Type) as "Objekt-Typen"
  From Qsys2.Services_Info;
```

Objekt-Typen
PROCEDURE, SCALAR FUNCTION, TABLE, TABLE FUNCTION, VIEW

Abbildung 5: Bibliotheken, die IBM i Services enthalten

IBM i Services in Db2 Web Query

Ab der Version 2.2.1 stellt IBM mit der Auslieferung Db2 Web Query zahlreiche Beispiele bereit, bei denen IBM i Services verwendet werden. Diese sind zu finden in dem Hauptordner oder Arbeitsbereich mit der Bezeichnung *IBM i Administration Samples*.



Arbeitsbereiche > IBM i Administration Samples

Titel	Zuletzt geändert	Besitzer
Spool File Related	19.8.2022 06:09:37	-
Storage Related	19.8.2022 06:09:38	-
System Related	19.8.2022 06:09:38	-
User Related	19.8.2022 06:09:39	-
Services Available	19.8.2022 06:09:37	-

Abbildung 6: Beispiele von IBM für die Verwendung von IBM i Services

Der Ordner enthält auch einen Report mit den verfügbaren Services: *Services Available*.

Bei Aufruf des Reports kann selektiert werden, ob die Liste alle oder nur Services von bestimmten Kategorien enthalten soll. Die Sortierung erfolgt nach Kategorie.

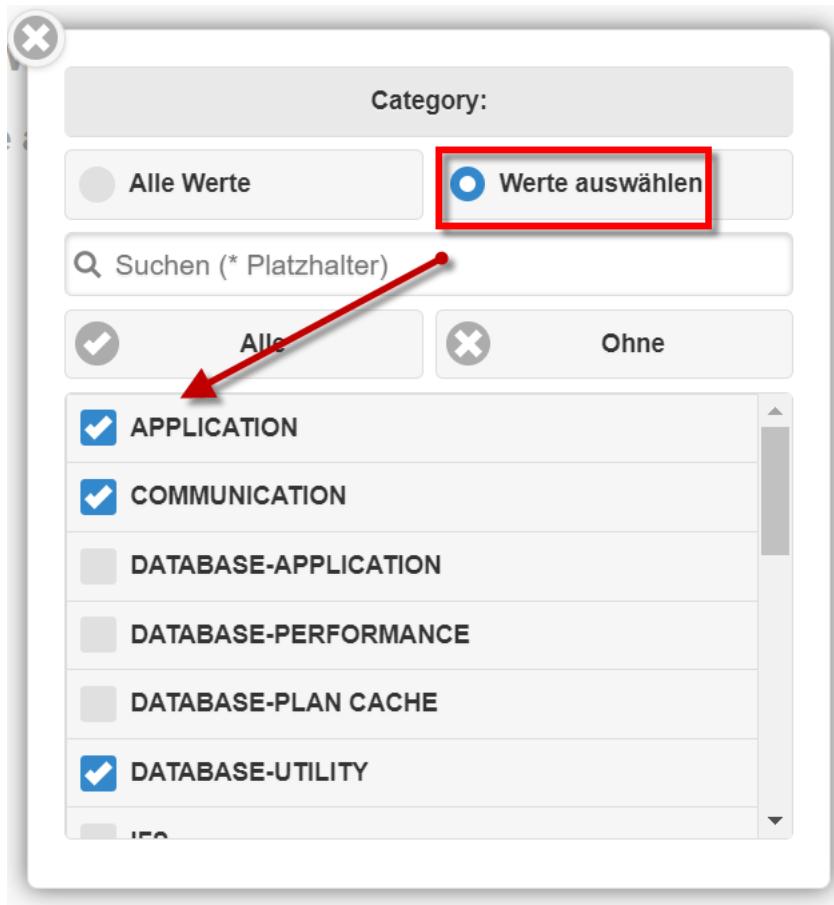


Abbildung 7: Auswahl alle Kategorien oder bestimmte Kategorien

Service Category	Service Name	SQL_OBJECT_TYPE	Service Library	Earliest Release	Example Usage
APPLICATION	ACTIVATION_GROUP_INFO	TABLE FUNCTION	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	BINDING_DIRECTORY_INFO	VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	BOUND_MODULE_INFO	VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	BOUND_SRVPGM_INFO	VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	CLEAR_DATA_QUEUE	PROCEDURE	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	DATA_AREA_INFO	TABLE FUNCTION	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
		VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	DATA_QUEUE_ENTRIES	TABLE FUNCTION	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	DATA_QUEUE_INFO	VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	DB_TRANSACTION_INFO	VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	ENVIRONMENT_VARIABLE_INFO	VIEW	QSYS2	V7R1M0	-- Descrip
	EXIT_POINT_INFO	VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	EXIT_PROGRAM_INFO	VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	LPRINTF	PROCEDURE	SYSTOOLS	V7R3M0	-- Descrip
	PROGRAM_EXPORT_IMPORT_INFO	VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	PROGRAM_INFO	VIEW	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	QCMDEXC	PROCEDURE	QSYS2	V6R1M0	-- Descrip
		SCALAR FUNCTION	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	RECEIVE_DATA_QUEUE	TABLE FUNCTION	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	SEND_DATA_QUEUE	PROCEDURE	QSYS2	V7R3M0	-- Descrip
	SERVICES_INFO	VIEW	QSYS2	V7R1M0	-- Descrip
	SET_PASE_SHELL_INFO	PROCEDURE	QSYS2	V7R1M0	-- Descrip

Abbildung 8: Liste der verfügbaren IBM i Services

In diesem Report wird das Synonym `qsys2_services_info` verwendet. Der Service liegt als VIEW vor.

Den von IBM erstellten Report habe ich in meinen Ordner *a_IBM i Services (allgemein)* kopiert und dort mit dem InfoAssist bearbeitet. Zum einen habe ich zu dem bestehenden Report die Spalte *SQL_OBJECT_TYPE* hinzugefügt.

Service Category	Service Name	SQL_OBJECT_TYPE
APPLICATION	ACTIVATION_GROUP_INFO	TABLE FUNCTION
	BINDING_DIRECTORY_INFO	VIEW
	BOUND_MODULE_INFO	VIEW
	BOUND_SRVPGM_INFO	VIEW
	CLEAR_DATA_QUEUE	PROCEDURE
	DATA_AREA_INFO	TABLE FUNCTION
	DATA_QUEUE_ENTRIES	VIEW
	DATA_QUEUE_INFO	VIEW
	DB_TRANSACTION_INFO	VIEW
	ENVIRONMENT_VARIABLE_INFO	VIEW

Abbildung 9: Bearbeiten des Reports mit dem InfoAssist

Nun sollte der Report nach SQL Objekt-Typ sortiert und danach auch auswählbar sein. Die Ausgabe sollte in Excel erfolgen. Dazu habe ich den bestehenden Report weiter verwendet und modifiziert und unter einem neuen Namen abgespeichert.

Abbildung 10: Neue Filterbedingung SQL_OBJECT_TYPE

Damit ist eine Selektion für alle oder nur für bestimmte Objekttypen möglich.

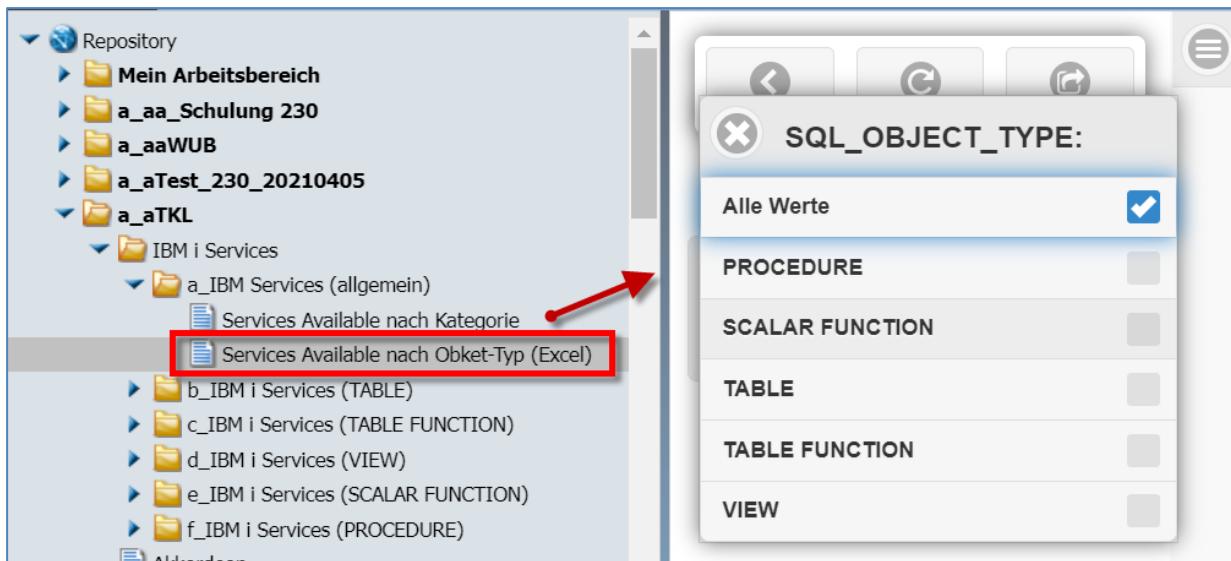


Abbildung 11: Selektions-Panel für Objekttyp

Die Ausgabe erfolgt nach Excel.

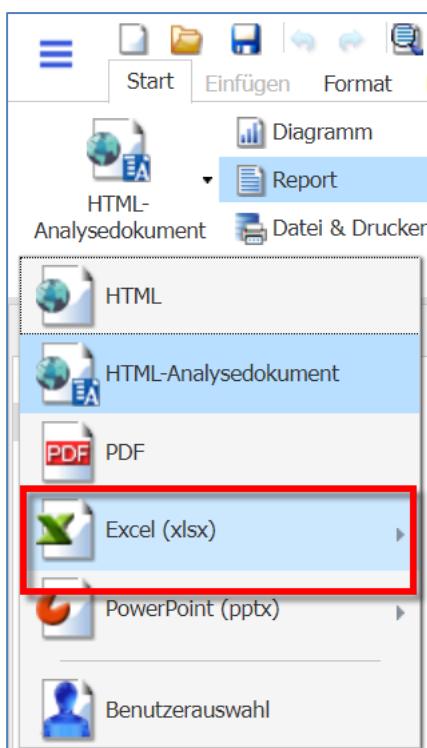


Abbildung 12: Ändern der Ausgabeart für die Liste in Excel

Tipp:

Ändern Sie in keinem Fall die Originalprogramme von IBM, sondern kopieren Sie diese in einen eigenen Ordner und modifizieren Sie diese.

F69 Description: Review all the Security related IBM i Services

64	SCHEDULED_JOB_INFO	QSYS2	WORK MANAGEMENT	V7R1M0	-- Description: Review the job scheduled entries which are no longer in effect SELECT * FROM QSYS2.SCHEDULED_JOB_INFO WHERE STATUS IN ('HELD', 'SAVED') ORDER BY SCHEDULED_BY;
65	SECURITY_INFO	QSYS2	SECURITY	V7R3M0	-- Description: Return the security and password levels for the system. SELECT SECURITY_LEVEL, PASSWORD_LEVEL FROM QSYS2.SECURITY_I
66	SERVER_SBS_CONFIGURATION	QSYS2	COMMUNICATION	V7R3M0	-- Description: Review the existing configurations for routing by IP address SELECT * FROM QSYS2.SERVER_SBS_CONFIGURATION;
67	SERVER_SBS_ROUTING	QSYS2	COMMUNICATION	V6R1M0	-- Description: Review the existing configurations for users and groups SELECT * FROM QSYS2.SERVER_SBS_ROUTING;
68	SERVER_SHARE_INFO	QSYS2	IFS	V7R3M0	-- Description: List all the file shares. SELECT * FROM QSYS2.SERVER_SHARE_INFO WHERE SHARE_TYPE = 'F
69	SERVICES_INFO	QSYS2	APPLICATION	V7R1M0	-- Description: Review all the Security related IBM i Services SELECT * FROM QSYS2.SERVICES_INFO WHERE SERVICE_CATEGORY = 'SECURITY';
70	SOFTWARE_PRODUCT_INFO	QSYS2	PRODUCT	V7R3M0	-- Description: List any licensed programs that are in an error state. SELECT * FROM QSYS2.SOFTWARE_PRODUCT_INFO WHERE LOAD_ERROR;
71	SUBSYSTEM_INFO	QSYS2	WORK MANAGEMENT	V7R3M0	-- Description: Show information for all active subsystems. SELECT * FROM QSYS2.SUBSYSTEM_INFO WHERE STATUS = 'ACTIVE';
72	SUBSYSTEM_POOL_INFO	QSYS2	WORK MANAGEMENT	V7R3M0	-- Description: List all the system storage pools in the QBATCH subsystem. SELECT * FROM QSYS2.SUBSYSTEM_POOL_INFO WHERE SUBSYSTEM_DESCRIPTION_LIBRARY = 'QSYS' AND SUBSYSTEM_DESCRIPTION = 'QBATCH' AND POOL_NAME <> 'USERPOOL';
					-- Description: Query information for all storage devices SELECT PERCENT_USED, CASE WHEN UNIT_TYPE = 1

PROCEDURE | SCALAR FUNCTION | TABLE | TABLE FUNCTION | **VIEW** | +

Abbildung 13: Ausgabe der Liste in Excel mit eigenem Tabellenblatt für jeden Objekttyp

Vorschau:

Im nächsten Artikel stelle ich Ihnen weitere Verwendungen von IBM i Services mit Db2 Web Query vor.

Bis dahin wünsche ich Ihnen weiterhin viel Spaß beim Vermehren Ihrer Fertigkeiten.

Den Autor Theo Bär erreichen Sie unter EDV-Beratung Theo Bär - Ringmauerweg 1 - 69250 Schönau - Tel. (+49) 6228 912 630 - e-Mail info@edv-baer.com