LibreOffice
The Document Foundation

Base

Kapitel 5
Abfragen

Copyright

Mitwirkende/Autoren

Robert Großkopf Jost Lange Jochen Schiffers

Michael Niedermair

Rückmeldung (Feedback)

Kommentare oder Vorschläge zu diesem Dokument können Sie in deutscher Sprache an die Adresse *discuss@de.libreoffice.org* senden.

Vorsicht 	Alles, was an eine Mailingliste geschickt wird, inklusive der E-Mail-Adresse und anderer persönlicher Daten, die die E-Mail enthält, wird öffentlich archiviert und kann nicht gelöscht werden. Also, schreiben Sie mit Bedacht!

Datum der Veröffentlichung und Softwareversion

Veröffentlicht am 1.2.2014. Basierend auf der LibreOffice Version 4.2.

Anmerkung für Macintosh Nutzer

Einige Tastenbelegungen (Tastenkürzel) und Menüeinträge unterscheiden sich zwischen der Macintosh Version und denen für Windows- und Linux-Rechnern. Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen einige grundlegende Hinweise dazu. Eine ausführlichere Aufstellung dazu finden Sie in der Hilfedatei des jeweiligen Moduls.

Windows/Linux	***entspricht am Mac***	***Effekt***
Menü-Auswahl **Extras → Optionen**	**LibreOffice → Einstellungen**	Zugriff auf die Programmoptionen
Rechts-Klick	*Control*+Klick	Öffnen eines Kontextmenüs
Ctrl (Control) oder *Strg* (Steuerung)	⌘ *(Command)*	Tastenkürzel in Verbindung mit anderen Tasten
F5	*Shift*+⌘+*F5*	Öffnen des Dokumentnavigator-Dialogs
F11	⌘+*T*	Öffnen des Formatvorlagen-Dialogs

Inhalt

Allgemeines zu Abfragen

Abfragen an eine Datenbank sind das mächtigste Werkzeug, was uns zur Verfügung steht, um Datenbanken sinnvoll zu nutzen. Sie fassen Daten aus unterschiedlichen Tabellen zusammen, berechnen gegebenenfalls irgendwelche Ergebnisse, filtern einen ganz bestimmten Datensatz aus einer Unmenge an Daten mit hoher Geschwindigkeit heraus. Die großen Internetdatenbanken, die viele täglich nutzen, haben ihren Hauptsinn darin, dass aus der Unmenge an Informationen durch geschickte Wahl der Schlüsselwörter schnell ein brauchbares Ergebnis für den Nutzer geliefert wird – einschließlich natürlich der zu den Suchbegriffen gehörenden Anzeigen, die zum Kauf animieren sollen.

Eingabemöglichkeiten für Abfragen

Die Eingabe von Abfragen kann sowohl in der GUI als auch direkt per SQL erfolgen. In beiden Fällen öffnet sich ein Fenster, das es ermöglicht, die Abfragen auszuführen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Abfrageerstellung mit der grafischen Benutzeroberfläche

Die Erstellung von Abfragen mit dem Assistenten wird in dem «Erste Schritte Handbuch» «*Einführung in Base*» kurz dargestellt. Hier wird stattdessen die direkte Erstellung über **Abfrage in der Entwurfsansicht erstellen** erklärt.

Nach einem Aufruf der Funktion erscheinen zwei Fenster. Ein Fenster stellt die Grundlagen für den Design-Entwurf der Abfrage zur Verfügung, das andere dient dazu, Tabellen, Ansichten oder Abfragen der Abfrage hinzuzufügen.

Da unser einfaches Formular auf der Tabelle "Ausleihe" beruhte, wird zuerst einmal an dieser Tabelle die Grundkonstruktion von Abfragen mit dem Abfrageeditor erklärt.

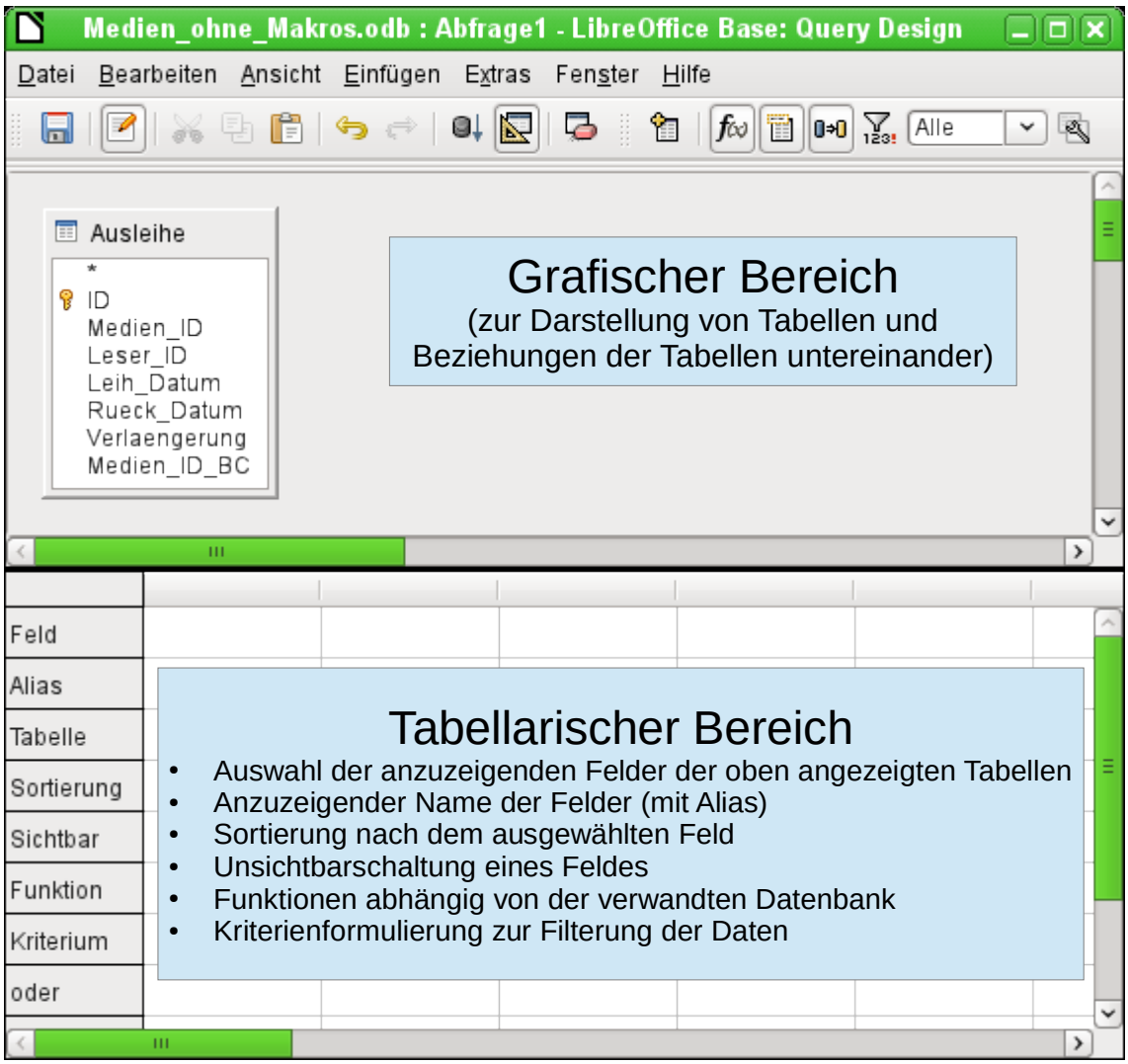


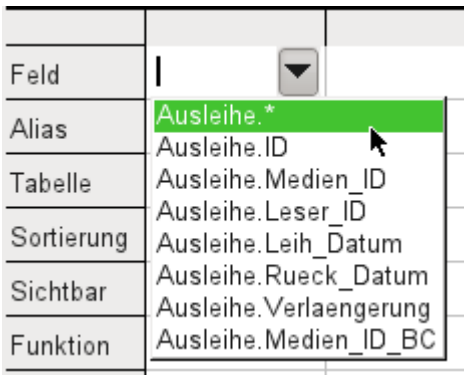
Abbildung 1: Bereiche des Abfrageentwurfs

Aus den zur Verfügung stehenden Tabellen wird die Tabelle Ausleihe ausgewählt. Dieses Fenster bietet die Möglichkeit, gleich mehrere Tabellen (und unter diesen auch Ansichten) sowie Abfragen miteinander zu kombinieren. Jede gewünschte Tabelle wird markiert (linke Maustaste) und dann dem grafischen Bereich des Abfrageeditors hinzugefügt.

Sind alle erforderlichen Tabellen ausgewählt, so wird dieses Fenster geschlossen. Gegebenenfalls können später noch mehr Tabellen und Abfragen hinzugefügt werden. Ohne eine einzige Tabelle lässt sich aber keine Abfrage erstellen, so dass eine Auswahl zu Beginn schon sein muss.

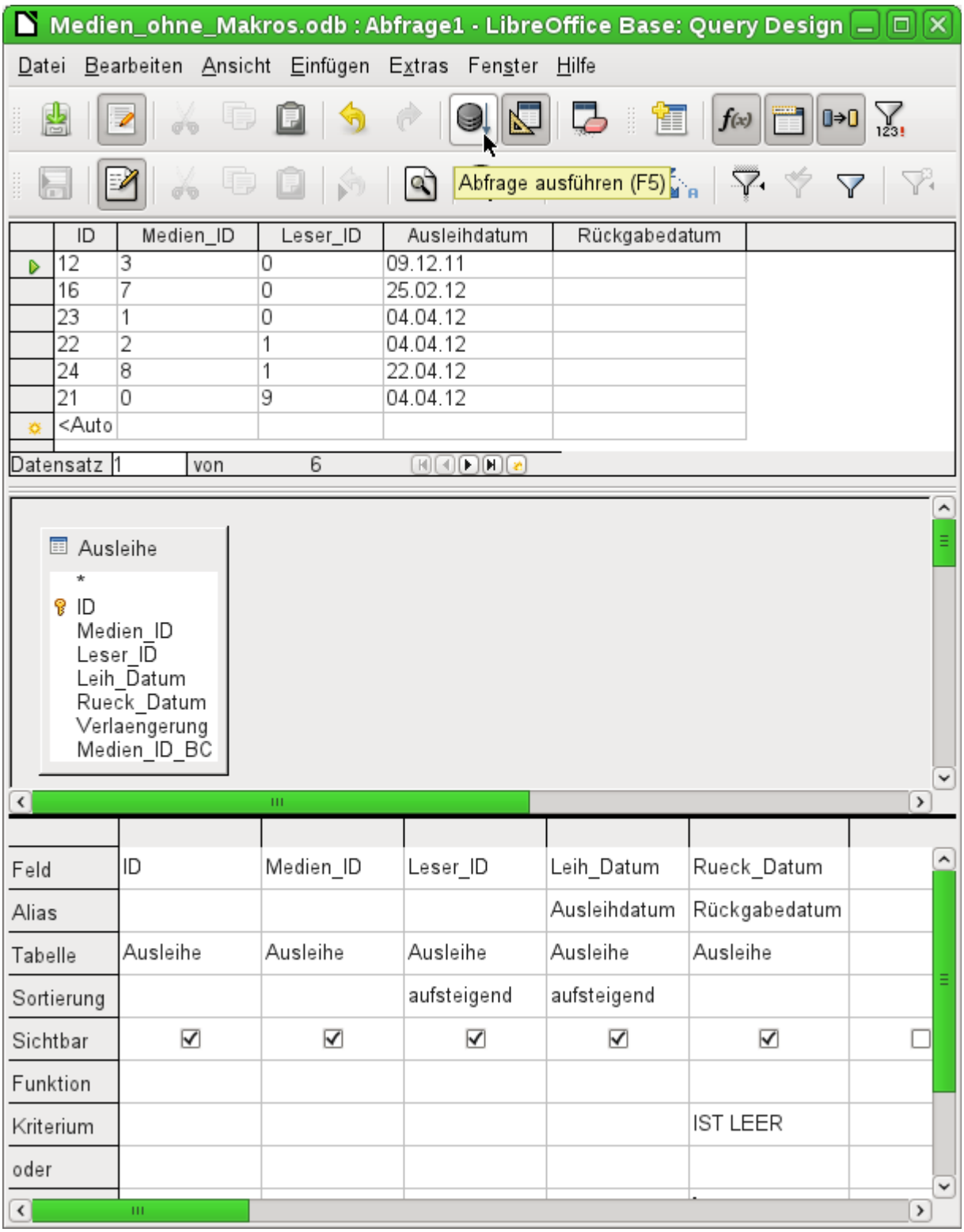
Abbildung 1 zeigt die grundsätzliche Aufteilung des grafischen Abfrageeditors: Im grafischen Bereich werden die Tabellen angezeigt, die mit der Abfrage zusammen hängen sollen. Hier kann auch ihre Beziehung zueinander in Bezug auf die Abfrage angegeben werden. Im tabellarischen Bereich erfolgt die Auswahl der Felder, die angezeigt werden sollen sowie Bedingungen, die mit diesen Feldern verbunden sind.

Ein Klick mit der Maustaste auf das Feld der ersten Spalte im tabellarischen Bereich öffnet die Feldauswahl:



Hier stehen jetzt alle Felder der Tabelle "Ausleihe" zur Verfügung. Die Schreibweise: **`Tabellenname.Feldname`** – deshalb beginnen alle Feldbezeichnungen hier mit dem Begriff "*Ausleihe.*".

Eine besondere Bedeutung hat die markierte Feldbezeichnung **`Ausleihe.*`** . Hier wird mit einem Klick jeder Feldname der zugrundeliegenden Tabelle in der Abfrage wiedergegeben. Wenn allein diese Feldbezeichnung mit dem Jokerzeichen «*» für alle Felder gewählt wird unterscheidet sich die Abfrage nicht von der Tabelle.



Es werden die ersten fünf Felder der Tabelle Ausleihe ausgewählt. Abfragen können auch im Design-Modus immer wieder testweise ausgeführt werden. Dann erscheint oberhalb der grafischen Ansicht der Tabelle eine tabellarische Übersicht über die Daten. Die testweise Ausführung von Abfragen ist vor dem Abspeichern immer sinnvoll, damit für den Nutzer klar ist, ob die Abfrage auch wirklich das erreicht, was sie erreichen soll. Manchmal wird durch einen Denkfehler ausgeschlossen, dass eine Abfrage überhaupt je Daten ausgeben kann. Ein anderes Mal kann es passieren, dass plötzlich genau die Datensätze angezeigt werden, die ausgeschlossen werden sollten.

Grundsätzlich lässt sich eine Abfrage, die eine Fehlerrückmeldung bei der zugrundeliegenden Datenbank produziert, gar nicht erst abspeichern.

	ID	Medien_ID
▶	12	3
	16	7
	23	1
	22	2
	24	8
	21	0
✱	<Auto	

Abbildung 2: Abfrage bearbeitbar

	Medien_ID	Leser
▶	3	0
	7	0
	1	0
	2	1
	8	1
	0	9

Abbildung 3: Abfrage nicht bearbeitbar

Besonderes Augenmerk sollte in dem obigen Test einmal auf die erste Spalte des dargestellten Abfrageergebnisses geworfen werden. Auf der linken Seite der Tabelle erscheint immer der Datensatzmarkierer, der hier auf den ersten Datensatz als aktivem Datensatz hinweist. Während in *Abbildung 2* aber das erste Feld des ersten Datensatzes grün markiert ist zeigt das erste Feld in *Abbildung 3* nur eine gestrichelte Umrandung an. Die grüne Markierung deutet bereits an, dass hier im Feld selbst etwas geändert werden kann. Die Datensätze sind also änderbar. In *Abbildung 2* ist außerdem eine zusätzliche Zeile zur Eingabe neuer Daten vorhanden, in der für das Feld "ID" schon *<AutoWert>* vorgemerkt ist. Auch hier also sichtbar, dass Neueingaben möglich sind.

Grundsätzlich sind dann keine Neueingaben möglich, wenn der Primärschlüssel der abgefragten Tabelle nicht in der Abfrage enthalten ist.

Feld	ID	Medien_ID	Leser_ID	Leih_Datum	Rueck_Datum
Alias				Ausleihdatum	Rückgabedatum

Den Feldern "Leih_Datum" und "Rueck_Datum" wurde ein Aliasname zugewiesen. Sie wurden damit nicht umbenannt, sondern unter diesem Namen für den Nutzer der Abfrage sichtbar gemacht.

	ID	Medien_ID	Leser_ID	Ausleihdatum	Rückgabedatum
▶	12	3	0	09.12.11	

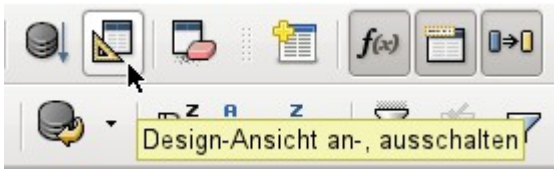
Entsprechend ist in der Tabellenansicht der Alias statt der eigentlichen Feldbezeichnung zu sehen.

Rueck_Datum
Rückgabedatum
Ausleihe
☑
IST LEER

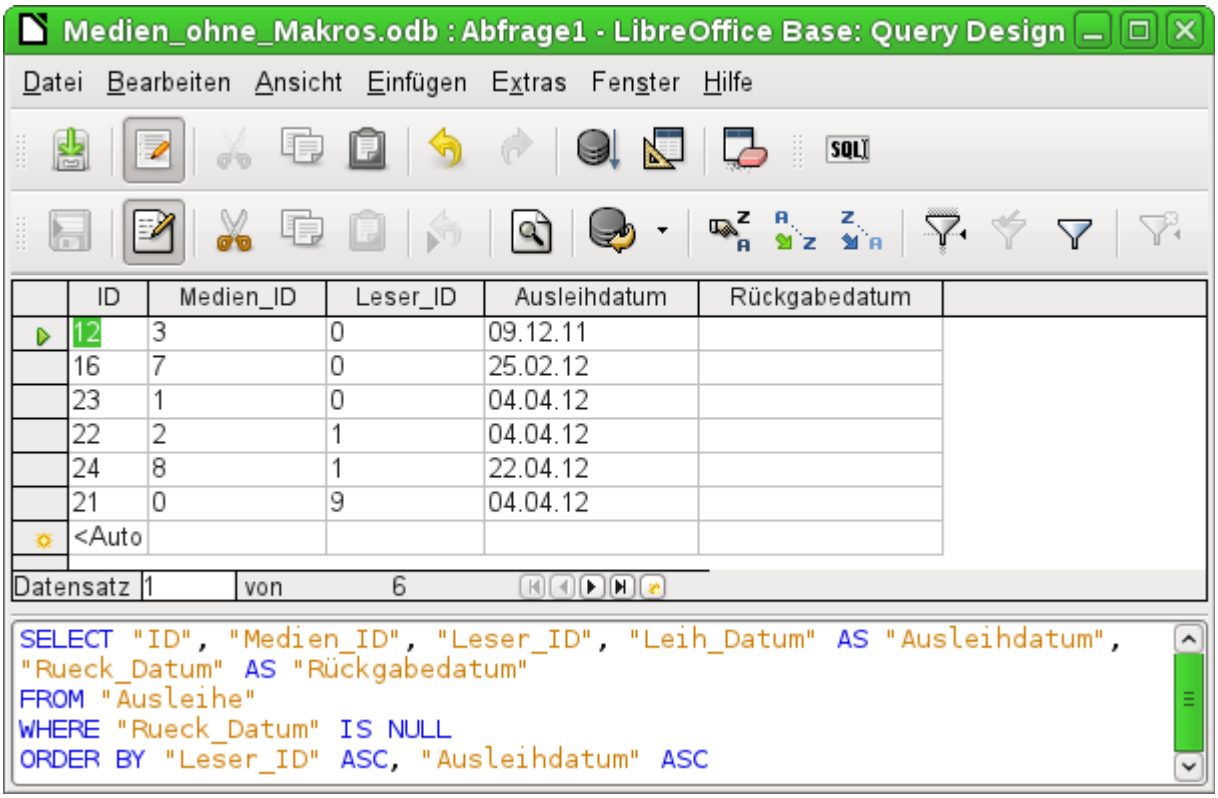
Dem Feld "Rueck_Datum" wurde nicht nur ein Alias sondern auch ein Kriterium zugewiesen, nach dem nur die Datensätze angezeigt werden sollen, bei denen das Feld "Rueck_Datum" leer ist. Die

Angabe erfolgt hier in deutscher Sprache, wird dann aber in der eigentlichen Abfrage in SQL übersetzt.

Durch dieses Ausschlusskriterium werden nur die Datensätze von Medien angezeigt, die ein Medium enthalten, das noch nicht zurückgegeben wurde.



Um die SQL-Sprache besser kennen zu lernen empfiehlt es sich immer wieder einmal vom Design-Modus aus in den SQL-Darstellungsmodus zu wechseln.

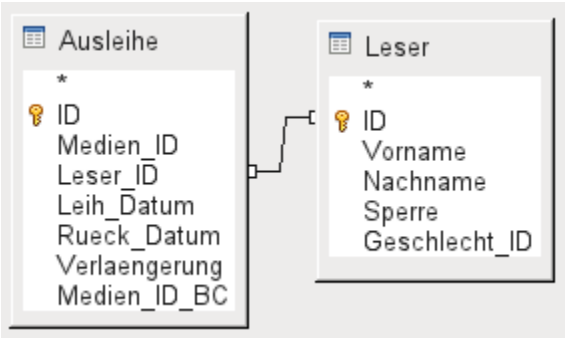


Hier wurde die durch die Auswahlen erstellte SQL-Formulierung sichtbar gemacht. Für die bessere Übersicht ist die Ansicht mit Zeilenumbrüchen versehen worden. Leider speichert der Editor diese Zeilenumbrüche nicht mit ab, so dass beim nächsten Aufruf die Abfrage wieder komplett als eine durchgängige Zeile mit Umbruch am Fensterrand wiedergegeben wird.

Über *SELECT* wird die Auswahl gestartet. Mit AS werden die Aliasbezeichnungen eingeführt. *FROM* zeigt auf die Tabellenquelle der Abfrage. *WHERE* gibt die Bedingung für die Abfrage wieder, hier also, dass der Inhalt des Feldes "Rueck_Datum" leer ist (*IS NULL*). Mit *ORDER BY* wird die Sortierung definiert, und zwar als aufsteigend (ASC – ascending) für die beiden Felder "Leser_ID" und "Ausleihdatum". Diese Sortierung zeigt auch, dass die Zuweisung eines Alias das Feld "Leih_Datum" auch in der Abfrage selbst mit dem Alias ansprechbar macht.

Bisher sind die Felder "Medien_ID" und "Leser_ID" nur als Zahlenfelder sichtbar. Welchen Namen der Leser hat bleibt unklar. Um dies in einer Abfrage anzuzeigen muss die Tabelle Leser eingebunden werden. Um die folgende Ansicht zu erhalten muss in den Design-Modus zurückgeschaltet werden. Danach kann dann eine neue Tabelle in der Design-Ansicht hinzugefügt werden.

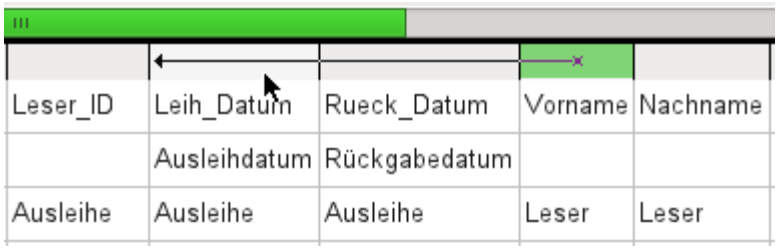
Hier können im Nachhinein weitere Tabellen oder Abfragen in der grafischen Benutzeroberfläche sichtbar gemacht werden. Sind bei der Erstellung der Tabellen Beziehungen geklärt worden (siehe Kapitel «*Fehler: Referenz nicht gefunden*»), dann werden die Tabellen entsprechend direkt miteinander verbunden angezeigt:



Fehlt die Verbindung, so kann hier durch ein Ziehen mit der Maus von "Ausleihe"."Leser_ID" zu "Leser"."ID" eine direkte Verknüpfung erstellt werden.

Hinweis	Eine Verbindung von Tabellen geht zur Zeit nur, wenn es sich um die interne Datenbank oder ein relationales Datenbanksystem handelt. Tabellen einer Tabellenkalkulation z. B. lassen sich so nicht miteinander verbinden. Sie müssen dazu in eine interne Datenbank importiert werden. Um die Verbindung der Tabellen herzustellen reicht ein Import ohne zusätzliche Erstellung eines Primärschlüssels aus.

Jetzt können im tabellarischen Bereich auch die Felder der Tabelle "Leser" ausgewählt werden. Die Felder werden dabei erst einmal am Schluss der Abfrage angeordnet.



Leser_ID	Leih_Datum	Rueck_Datum	Vorname	Nachname
	Ausleihdatum	Rückgabedatum		
Ausleihe	Ausleihe	Ausleihe	Leser	Leser

Mit der Maus kann in dem tabellarischen Bereich des Editors die Lage der Felder korrigiert werden. Hier wird z. B. gerade das Feld Vorname direkt vor das Feld "Leih_Datum" verlegt.

	ID	Medien_ID	Leser_ID	Vorname	Nachname	Ausleihdatum	Rückgabedatum
▶	12	3	0	Bert	Lederstrumpf	09.12.11	
	16	7	0	Bert	Lederstrumpf	25.02.12	
	23	1	0	Bert	Lederstrumpf	04.04.12	
	22	2	1	Heinrich	Müller	04.04.12	
	24	8	1	Heinrich	Müller	22.04.12	
	21	0	9	Terence	Nobody	04.04.12	

Datensatz 1 von 6

Die Namen wurden jetzt sichtbar gemacht. Die "Leser_ID" ist eigentlich überflüssig. Auch ist die Sortierung nach "Nachname" und "Vorname" eigentlich sinnvoller als nach der "Leser_ID".

Diese Abfrage eignet sich nicht mehr für Base als Abfrage mit Eingabemöglichkeit, da zu der neu hinzugekommenen Tabelle Leser der Primärschlüssel fehlt. Erst wenn auch dieser Primärschlüssel eingebaut wird ist die Abfrage wieder editierbar – allerdings komplett editierbar, so dass auch die Namen der Leser geändert werden können. Die Möglichkeit der Editierbarkeit ist also sehr vorsichtig zu nutzen, gegebenenfalls über ein Formular einzuschränken.

Selbst wenn die Abfrage weiter editierbar ist, lässt sie sich nicht so komfortabel nutzen wie ein Formular mit Listenfeldern, die zwar die Lesernamen anzeigen, aber die "Leser_ID" an die Tabelle weitergeben. Listenfelder lassen sich in eine Abfrage nicht einfügen. Sie sind den Formularen vorbehalten.

```
SELECT "Ausleihe"."ID", "Ausleihe"."Medien_ID", "Ausleihe"."Leser_ID",
"Leser"."Vorname", "Leser"."Nachname", "Ausleihe"."Leih_Datum" AS
"Ausleihdatum", "Ausleihe"."Rueck_Datum" AS "Rückgabedatum"
FROM "Ausleihe", "Leser"
WHERE "Ausleihe"."Leser_ID" = "Leser"."ID" AND
"Ausleihe"."Rueck_Datum" IS NULL
ORDER BY "Ausleihe"."Leser_ID" ASC, "Ausleihdatum" ASC
```

Wird jetzt auf die SQL-Ansicht umgeschaltet so zeigt sich, dass alle Felder mit einer Doppelbezeichnung gekennzeichnet sind: **"Tabellenname"."Feldname"**. Dies ist notwendig, damit der Datenbank klar wird, aus welcher Tabelle die jeweiligen Feldinhalte stammen. Schließlich können Felder in unterschiedlichen Tabellen ohne weiteres den gleichen Feldnamen tragen. Bei den bisherigen Tabellenkonstruktionen trifft dies z. B. immer auf das Feld "ID" zu.

Hinweis

Folgende Abfrage funktioniert auch ohne Tabellenname vor den Feldnamen:

```
SELECT
   "Ware"."ID",
   "Abgang"."Anzahl",
   "Ware"."Preis"
FROM "Ware",
   "Abgang"
WHERE "Abgang"."warID" = "Ware"."ID"
```

Hierbei wird "ID" aus der Tabelle gezogen, die als erste in der FROM-Definition steht. Auch die Tabellendefinition in der WHERE-Formulierung wäre überflüssig, da "warID" nur einmal in der Tabelle "Abgang" vorkommt und die ID aus der Tabelle "Ware" genommen wird (Position der Tabelle). Die folgende Abfrage liefert also das gleiche Ergebnis:

```
SELECT
    "ID",
    "Anzahl",
    "Preis"
FROM "Ware",
    "Abgang"
WHERE "warID" = "ID"
```

Wird einem Feld in der Abfrage ein Alias zugewiesen, so kann sie z. B. in der Sortierung mit diesem Alias ohne einen Tabellennamen angesprochen werden. Sortierungen werden in der grafischen Benutzeroberfläche nach der Reihenfolge der Felder in der Tabellenansicht vorgenommen. Sollte stattdessen zuerst nach "Ausleihdatum" und dann nach "Ausleihe"."Leser_ID" sortiert werden, so kann dies erzeugt werden, indem

- die Reihenfolge der Felder im tabellarischen Bereich der grafischen Benutzeroberfläche geändert wird,
- ein zweites Feld eingefügt wird, das auf unsichtbar geschaltet ist und nur die Sortierung gewährleisten soll (wird allerdings beim Editor nur vorübergehend angenommen, wenn kein Alias definiert wurde) oder
- der Text für die 'ORDER BY' – Anweisung im SQL-Editor entsprechend umgestellt wird.

Die Beeinflussung der Sortierreihenfolge arbeitet je nach Version *nicht ganz fehlerfrei*. Wird in LO 3.3.4 die Reihenfolge anders gewählt als durch die GUI vorgegeben, so funktioniert die Abfrage korrekt. Ein erneutes Aufrufen der Abfrage zur Bearbeitung zeigt aber die Einstellung der Sortierung nach Reihenfolge der Felder in der GUI. Die Kontrolle ergibt dann auch eine entsprechend geänderte Sortierreihenfolge wie angezeigt wieder. Sobald also die Abfrage nach einer zusätzlichen Änderung an anderer Stelle gespeichert wird, ist die Sortierung leider unbeabsichtigt mit geändert worden. In LO 3.5.3 RC2 wird die Sortierung aus der SQL-Ansicht korrekt übernommen und entsprechend mit nicht sichtbaren Feldern in der grafischen Benutzeroberfläche angezeigt.

Funktionen in der Abfrage

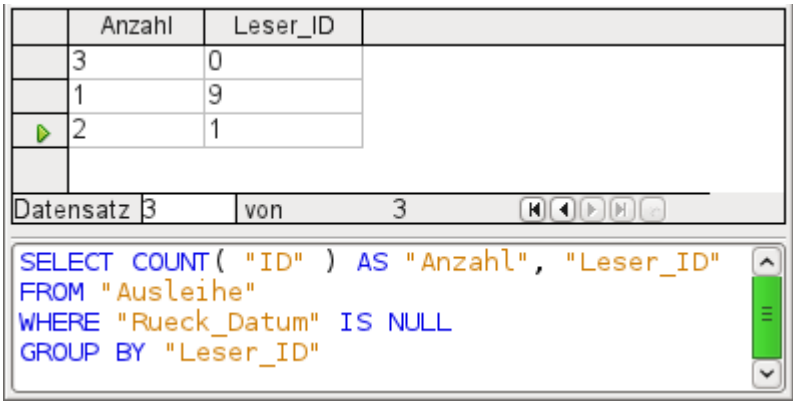
Mittels Funktionen lässt sich aus Abfragen auch mehr ersehen als nur ein gefilterter Blick auf die Daten einer oder mehrerer Tabellen. In der folgenden Abfrage wird, abhängig von der "Leser_ID", gezählt, wie viele Medien ausgeliehen wurden.

Feld	ID	Leser_ID	Rueck_Datum
Alias	Anzahl		
Tabelle	Ausleihe	Ausleihe	Ausleihe
Sortierung			
Sichtbar	☑	☑	☐
Funktion	Anzahl	Gruppierung	
Kriterium			IST LEER

Für die "ID" der Tabelle "Ausleihe" wird die Funktion *Anzahl* ausgewählt. Prinzipiell ist hier egal, welches Feld einer Tabelle gewählt wurde. Die einzige Bedingung: *Das Feld darf nicht in irgendwelchen Datensätzen leer sein*. Aus diesem Grunde ist der Primärschlüssel, der ja nie leer ist, immer eine geeignete Wahl. Gezählt werden die Felder, die einen Inhalt enthalten, der von NULL verschieden ist.

Für die "Leser_ID", die ja Rückschlüsse auf den Leser zulässt, wird als Funktion die *Gruppierung* gewählt. Dadurch werden die Datensätze nach der "Leser_ID" zusammengefasst. So zählt denn die Anweisung die Datensätze, die zu jeder "Leser_ID" passen.

Als Kriterium ist wie in den vorhergehenden Beispielen das "Rueck_Datum" auf *IST LEER* gesetzt.



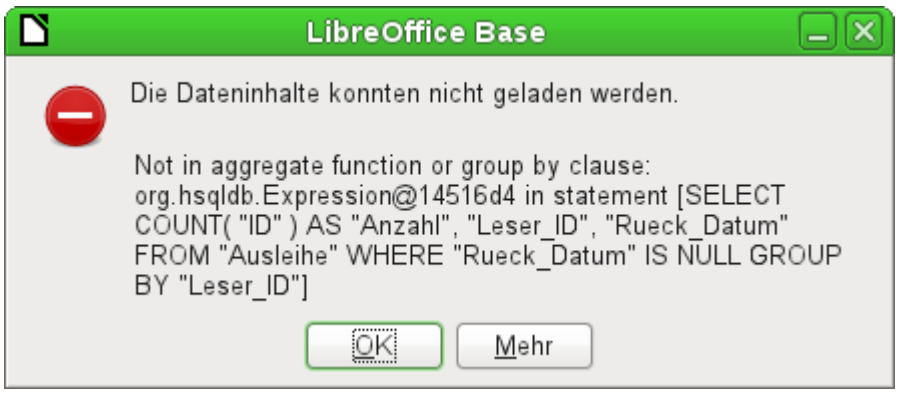
Die Abfrage zeigt im Ergebnis, dass z. B. "Leser_ID" '0' insgesamt noch 3 Medien entliehen hat. Wäre die Funktion *Anzahl* statt der "ID" dem "Rueck_Datum" zugewiesen worden, so würden für alle "Leser_ID" jeweils '0' entliehene Medien dargestellt, da ja "Rueck_Datum" als LEER vordefiniert ist.

Die entsprechende Formulierung für den SQL-Code ist oben wieder abgebildet. Aus dem Begriff *Anzahl* der deutschen GUI wird **`COUNT()`**. Aus dem Begriff *Gruppierung* wird der Zusatz **`GROUP BY`**.

Insgesamt stehen über die grafische Benutzeroberfläche folgende Funktionen zur Verfügung, die ihre Entsprechung zu Funktionen in der zugrundeliegenden HSQLDB haben:

Eine Erläuterung zu den Funktionen ist in dem folgenden Kapitel *Abfrageerweiterungen im SQL-Modus* nachzulesen.

Wird einem Feld in einer Abfrage eine Funktion hinzugefügt, so müssen alle anderen Felder der Abfrage auch mit Funktionen versehen sein, sofern die Felder sichtbar sein sollen. Dies liegt daran, dass in einem Datensatz nicht plötzlich zwischendurch Felder mehrere Datensätze abbilden können. Wird dies nicht beachtet, so erscheint die folgende Fehlermeldung:



Etwas frei übersetzt: Der folgenden Ausdruck enthält keine der Sammelfunktionen oder eine Gruppierung.

Danach wird die gesamte Abfrage aufgelistet, leider ohne das Feld konkret zu benennen. Hier wurde einfach das Feld "Rueck_Datum" als sichtbar hinzugefügt. Dieses Feld hat keine Funktion zugewiesen bekommen und ist auch nicht in der Gruppierung enthalten.

Die über den Button 'Mehr' erreichbaren Informationen sind für den Normalnutzer einer Datenbank nicht aufhellender. Hier wird lediglich zusätzlich noch der SQL-Fehlercode aufgeführt.

Innerhalb der GUI können auch die Grundrechenarten sowie weitere Funktionen angewandt werden.

Feld	ID	Medien_ID	Leser_ID	Datum	Anzahl("Mahnung"."Datum") * 2	Rueck_Datum
Alias				Mahnzahl	Mahnbetrag	
Tabelle	Ausleihe	Ausleihe	Ausleihe	Mahnung		Ausleihe
Sortierung						
Sichtbar	☑	☑	☑	☑	☑	☐
Funktion	Gruppierung	Gruppierung	Gruppierung	Anzahl		
Kriterium						IST LEER

Hier wurden die Tabelle "Ausleihe" und die Tabelle "Mahnung" zusammen abgefragt. Aus der Zahl der Datumseinträge in der Tabelle "Mahnung" wird auf die Anzahl der Mahnungen geschlossen. Als Mahnbetrag wird in der Abfrage 2,- € festgelegt. Statt der Feldauswahl wird in das Feld einfach geschrieben: **`Anzahl(Mahnung.Datum)*2`** . Die grafische Benutzeroberfläche setzt anschließend die Anführungsstriche und wandelt den Begriff Anzahl in den entsprechenden SQL-Begriff um.

Vorsicht

Werden in der grafischen Benutzeroberfläche Zahlen mit Nachkommastellen eingegeben, so ist auf jeden Fall darauf zu achten, dass statt eines Kommas ein Punkt der Trenner für Dezimalzahlen in SQL ist. Kommata sind hingegen die Trenner der Felder. Ein Komma in der GUI-Eingabe bringt LO 3.3.4 direkt zum Totalabsturz.

Seit der Version 3.5.3 ist dies nicht mehr der Fall. Stattdessen werden neue Abfragefelder gegründet, die die Nachkommastellen ausgeben.

Eine Eingabe mit Komma in der SQL-Ansicht führt hingegen dazu, dass ein weiteres Feld allein mit dem Zahlenwert der Nachkommastelle angezeigt wird. Dies entspricht dem Verhalten der grafischen Benutzeroberfläche in LO 3.5.3.

	ID	Medien_ID	Leser_ID	Mahnzahl	Mahnbetrag
▶	12	3	0	2	4
	16	7	0	1	2
	23	1	0	1	2

Datensatz 1 von 3

```
SELECT "Ausleihe"."ID", "Ausleihe"."Medien_ID", "Ausleihe"."Leser_ID",
COUNT( "Mahnung"."Datum" ) AS "Mahnzahl",
COUNT( "Mahnung"."Datum" ) * 2 AS "Mahnbetrag"
FROM "Mahnung", "Ausleihe"
WHERE "Mahnung"."Ausleihe_ID" = "Ausleihe"."ID"
AND "Ausleihe"."Rueck_Datum" IS NULL
GROUP BY "Ausleihe"."ID", "Ausleihe"."Medien_ID", "Ausleihe"."Leser_ID"
```

Die Abfrage ermittelt jetzt für jedes noch entliehene Medium anhand der herausgegebenen Mahnungen und der zusätzlich eingefügten Multiplikation die Mahngebühren. Die folgende Abfragekonstruktion hilft weiter, wenn die Gebühren für jeden Leser berechnet werden sollen:

Feld	Leser_ID	Datum	Anzahl("Mahnung"."Datum") * 2	Rueck_Datum
Alias		Mahnzahl	Mahnbetrag	
Tabelle	Ausleihe	Mahnung		Ausleihe
Sortierung				
Sichtbar	☑	☑	☑	☐
Funktion	Gruppierung	Anzahl		
Kriterium				IST LEER

Die Felder "Ausleihe"."ID" und "Ausleihe"."Medien_ID" wurden entfernt. Sie erzeugten in der vorherigen Abfrage über die Gruppierung für jedes Medium einen separaten Datensatz. Jetzt wird nur noch nach den Lesern gruppiert. Das Abfrageergebnis sieht dann so aus:

	Leser_ID	Mahnzahl	Mahnbetrag
▶	0	4	8

Statt die Medien für "Leser_ID" '0' separat aufzulisten werden alle Felder aus "Mahnung"."Datum" zusammengezählt und die Summe von 8,- € als Mahngebühr ermittelt.

Beziehungsdefinition in der Abfrage

Werden Daten in Tabellen oder einem Formular gesucht, so beschränkt sich die Suche in der Regel auf eine Tabelle bzw. auf ein Formular. Selbst der Weg von einem Hauptformular zu einem Unterformular ist für die eingebauten Suchfunktionen nicht gangbar. Da bietet es sich dann an, zu durchsuchende Daten mit einer Abfrage zusammenzufassen.

	Titel
▶	Der kleine Hobbit
	Das sogennante Böse
	Eine kurze Geschichte der Zeit
	Traditionelle und kritische Theorie
	Die neue deutsche Rechtschreibung
	I hear you knocking
	Datenbanken mit OpenOffice.org 3
	Das Postfix-Buch
	Im Augenblick

Datensatz 1 von 9

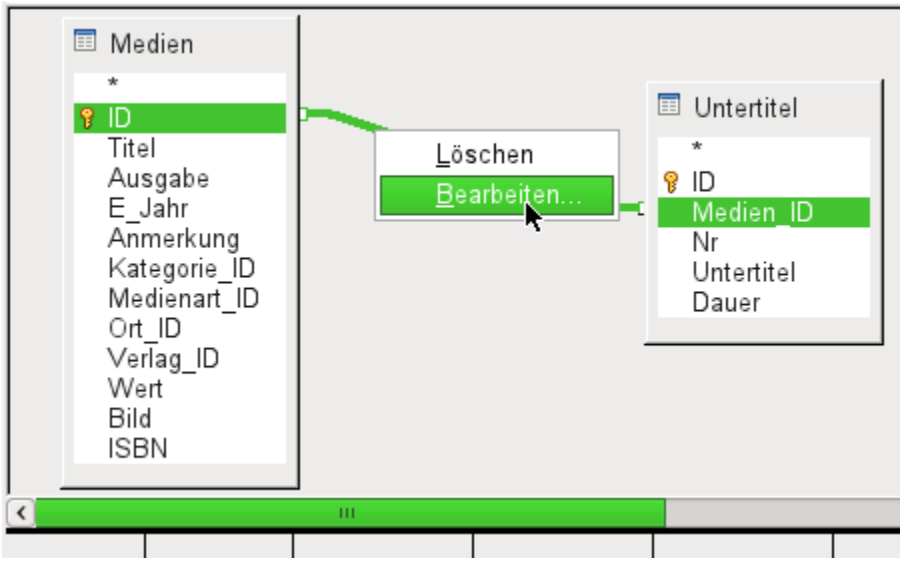
Feld	Titel		
Alias			
Tabelle	Medien		
Sortierung			
Sichtbar	☑	☐	

	Titel	Untertitel
▶	I hear you knocking	Youn can't catch me
	I hear you knocking	The stumble
	I hear you knocking	Sabre dance (Single version)
	Im Augenblick	Amsterdam
	Im Augenblick	Hier unten am Deich
	Im Augenblick	Köln-Ehrenfeld
	Im Augenblick	Bei Mir
	Im Augenblick	Gott sei Dank

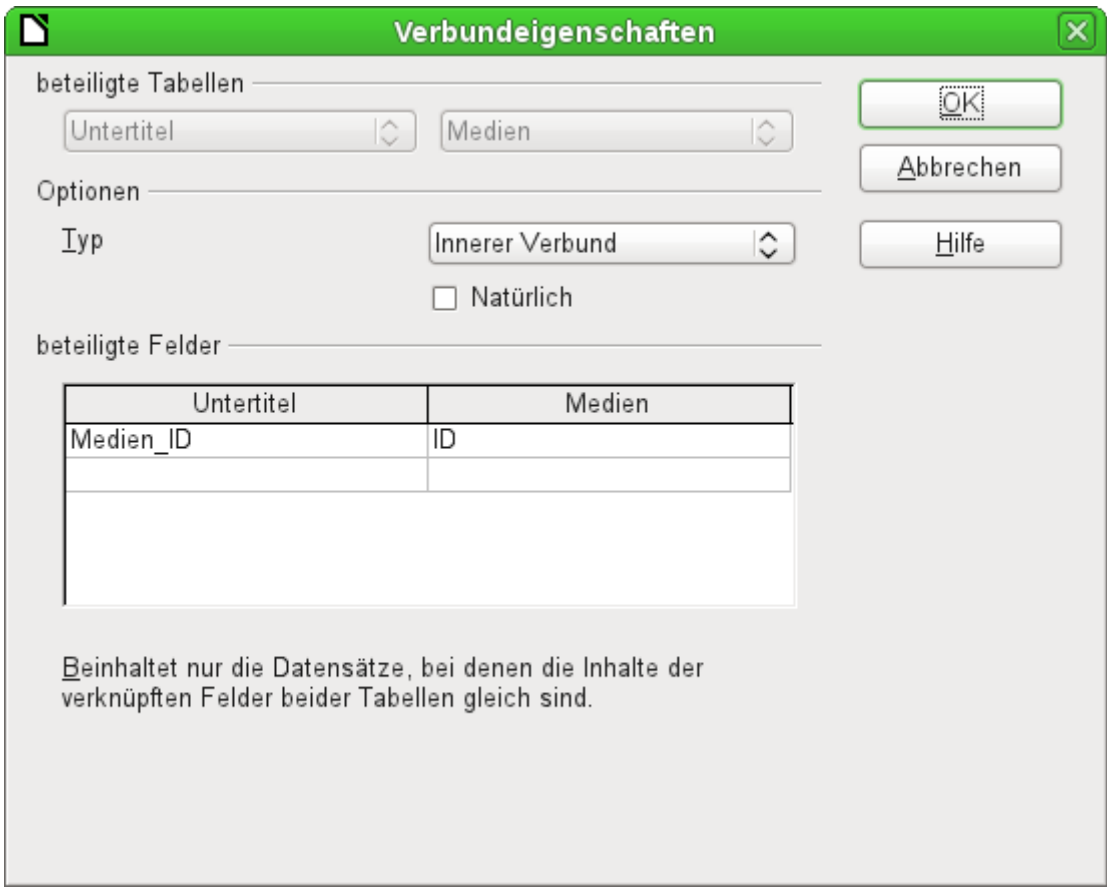
Datensatz 1 von 8

Feld	Titel	Untertitel	
Alias			
Tabelle	Medien	Untertitel	
Sortierung			
Sichtbar	☑	☑	☐

Die einfache Abfrage an die "Titel" aus der Tabelle "Medien" zeigt den eingegebenen Testbestand dieser Tabelle mit 9 Datensätzen an. Wird jedoch die Tabelle "Untertitel" mit in die Abfrage aufgenommen, so reduziert sich der Datenbestand aus der Tabelle "Medien" auf lediglich 2 "Titel". Nur für diese beiden "Titel" gibt es auch "Untertitel" in der Tabelle "Untertitel". Für alle anderen "Titel" existieren keine "Untertitel". Dies entspricht der Verknüpfungsbedingung, dass nur die Datensätze angezeigt werden sollen, bei denen in der Tabelle "Untertitel" das Feld "Medien_ID" gleich dem Feld "ID" aus der Tabelle "Medien" ist. Alle anderen Datensätze werden ausgeschlossen.



Die Verknüpfungsbedingung muss zum Bearbeiten geöffnet werden, damit alle gewünschten Datensätze angezeigt werden. Es handelt sich hier **nicht** um die Verknüpfung von Tabellen im *Relationenentwurf* **sondern** um die Verknüpfung in einer *Abfrage*.



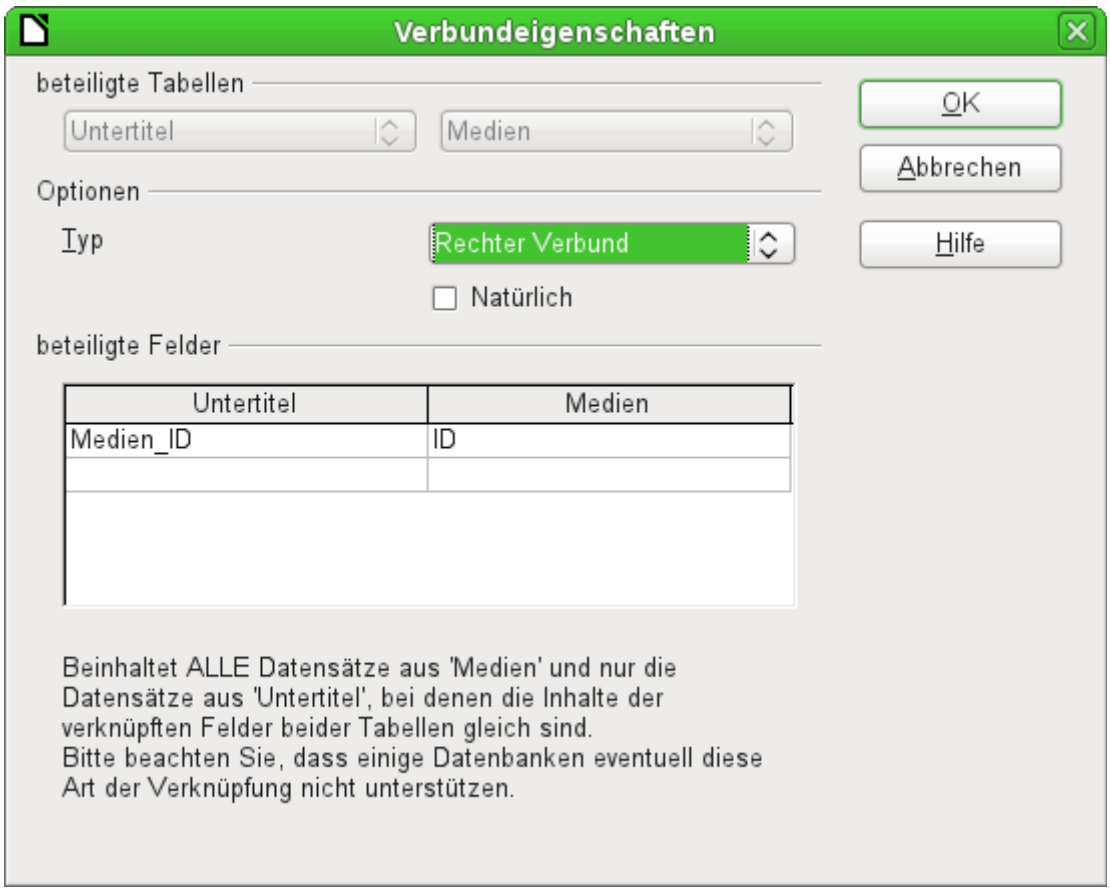
Standardmäßig steht die Verknüpfung als *Innerer Verbund* zur Verfügung. Das Fenster gibt darüber Aufschluss, wie diese Form der Verknüpfung sich auswirkt.

Als beteiligte Tabellen werden die beiden vorher ausgewählten Tabellen gelistet. Sie sind hier nicht wählbar. Die beteiligten Felder der beiden Tabellen werden aus der Tabellendefinition ausgelesen. Ist eine Beziehung in der Tabellendefinition nicht vorgegeben, so kann sie hier für die Abfrage erstellt werden. Eine saubere Datenbankplanung mit der HSQLDB sieht aber so aus, dass auch an diesen Feldern nichts zu verstellen ist.

Wichtigste Einstellung ist die Option des *Verbundes*. Hier können Verknüpfungen so gewählt werden, dass alle Datensätze von der Tabelle "Untertitel" und nur die Datensätze aus "Medien" gewählt werden, die in der Tabelle "Untertitel" auch "Untertitel" verzeichnet haben.

Umgekehrt kann gewählt werden, dass auf jeden fall alle Datensätze aus der Tabelle "Medien" angezeigt werden – unabhängig davon, ob für sie auch "Untertitel existieren.

Die Option *Natürlich* setzt voraus, dass die zu verknüpfenden Felder in den Tabellen gleich lauten. Auch von dieser Einstellung ist Abstand zu nehmen, wenn bereits zu Beginn bei der Datenbankplanung die Beziehungen definiert wurden.



Für den Typ *Rechter Verbund* zeigt die Beschreibung an, dass aus der Tabelle "Medien" auf jeden Fall alle Datensätze angezeigt werden. Da es keine "Untertitel" gibt, die nicht in "Medien" mit einem "Titel" verzeichnet sind, sehr wohl aber "Titel" in "Medien", die nicht mit einem "Untertitel" versehen sind, ist dies also die richtige Wahl.

	Titel	Untertitel
▶	Der kleine Hobbit	
	Das sogenannte Böse	
	Eine kurze Geschichte der Zeit	
	Traditionelle und kritische Theorie	
	Die neue deutsche Rechtschreibung	
	I hear you knocking	Youn can't catch me
	I hear you knocking	The stumble
	I hear you knocking	Sabre dance (Single version)
	Datenbanken mit OpenOffice.org 3	
	Das Postfix-Buch	
	Im Augenblick	Amsterdam
	Im Augenblick	Hier unten am Deich
	Im Augenblick	Köln-Ehrenfeld
	Im Augenblick	Bei Mir
	Im Augenblick	Gott sei Dank

Datensatz 1 von 15

Nach Bestätigung des *rechten Verbundes* sieht das Abfrageergebnis aus wie gewünscht. "Titel" und "Untertitel" werden komplett zusammen in einer Abfrage angezeigt. Natürlich kommen jetzt "Titel" wie in der vorhergehenden Verknüpfung mehrmals vor. Solange allerdings Suchtreffer nicht gezählt werden könnte diese Abfrage im weiteren Verlauf als Grundlage für eine Suchfunktion die-

nen. Siehe hierzu die Codeschnipsel in diesem Kapitel, im Kapitel «Makros» («*Fehler: Referenz nicht gefunden*»)und im Kapitel «DB-Aufgaben komplett» («*Fehler: Referenz nicht gefunden*»).

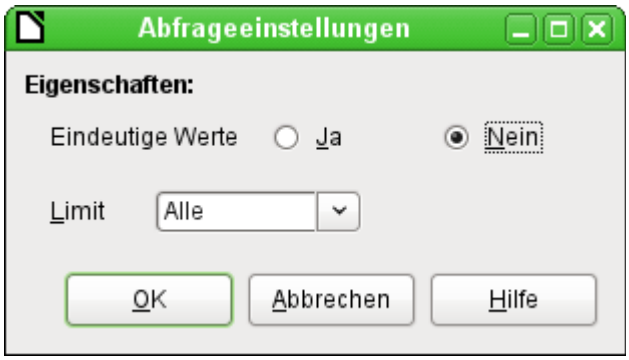
Vorsicht	Werden mehrere Tabellen über einen rechten oder linken Verbund bearbeitet, so verarbeitet die grafische Benutzeroberfläche unter LO 3.3.4 den Verbundbefehl nicht korrekt. Dies führt dazu, dass die Abfrage mit einem SQL-Fehler abgebrochen wird. Seit der Version 3.5.3 ist dies nicht mehr der Fall! Die Eingabe im SQL-Modus ist hiervon nicht berührt.

Abfrageeigenschaften definieren

Mit der Version 4.1 von LibreOffice ist es möglich, in dem Abfrageeditor zusätzliche Abfrageeigenschaften zu definieren.

Abbildung 4: Aufruf der Abfrageeigenschaften im Abfrageeditor (ab LO 4.1)

Neben dem Button zum Aufruf der Abfrageeigenschaften befindet sich noch ein Kombinationsfeld, mit dem die Anzahl der anzuzeigenden Datensätze reguliert werden kann, sowie ein Button «Eindeutige Werte». Diese Funktionen sind zusätzlich noch einmal in dem folgenden Dialog untergebracht:



Mit der Einstellung «**Eindeutige Werte**» wird beeinflusst, ob gleichlautende Datensätze in den Abfragen unterdrückt werden sollen.

Vorname	Nachname	Rueck_Datum
Lisa	Gerd	
Lisa	Gerd	
Lisa	Gerd	
Bert	Lederstrumpf	
Bert	Lederstrumpf	
Bert	Lederstrumpf	
Bert	Lederstrumpf	
Bert	Lederstrumpf	
Heinrich	Müller	
Heinrich	Müller	
Terence	Nobody	

In einer Abfrage soll ermittelt werden, welche Leser und Leserinnen noch Medien entliehen haben. Die Namen werden angezeigt, wenn das Rückgabedatum leer ist. Allerdings werden die Namen mehrmals angezeigt, wenn ein Leser oder eine Leserin noch mehrere Medien entliehen hat.

Vorname	Nachname	Rueck_Datum
Lisa	Gerd	
Bert	Lederstrumpf	
Heinrich	Müller	
Terence	Nobody	

Wird «**Eindeutige Werte**» ausgewählt, so verschwinden die Datensätze mit gleichem Inhalt.

Die Abfrage sind dann so aus:

```
SELECT DISTINCT
"Leser"."Vorname", "Leser"."Nachname", "Ausleihe"."Rueck_Datum"
FROM "Ausleihe", "Leser"
WHERE "Ausleihe"."Leser_ID" = "Leser"."ID" AND "Ausleihe"."Rueck_Datum" IS NULL
ORDER BY "Leser"."Nachname" ASC
```

Der ursprünglichen Abfrage

```
SELECT "Leser"."Vorname", "Leser"."Nachname" …
```

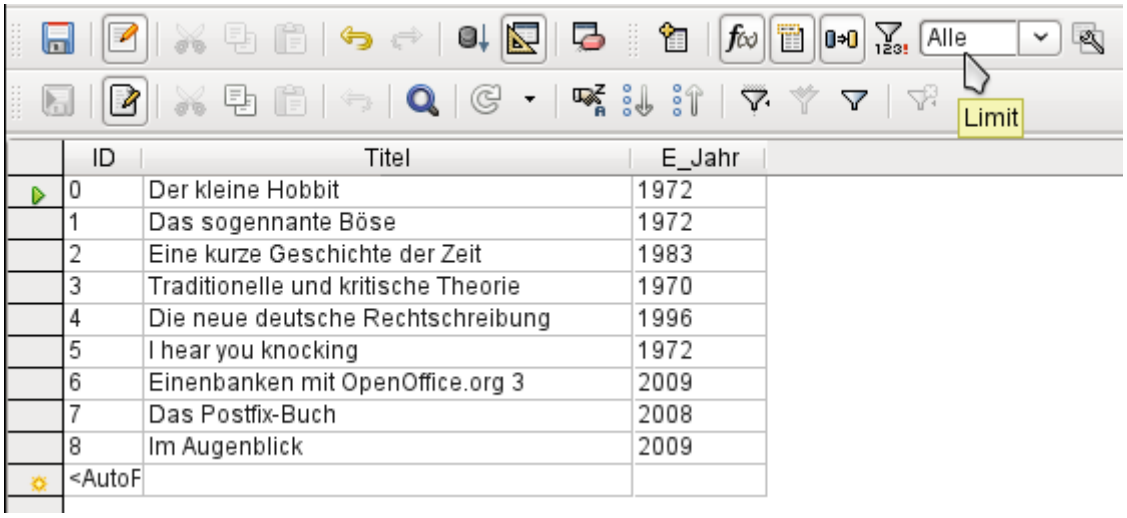
wird ein «DISTINCT» hinzugefügt:

```
SELECT DISTINCT "Leser"."Vorname", "Leser"."Nachname" …
```

Damit werden alle gleichlautenden Zeilen unterdrückt.

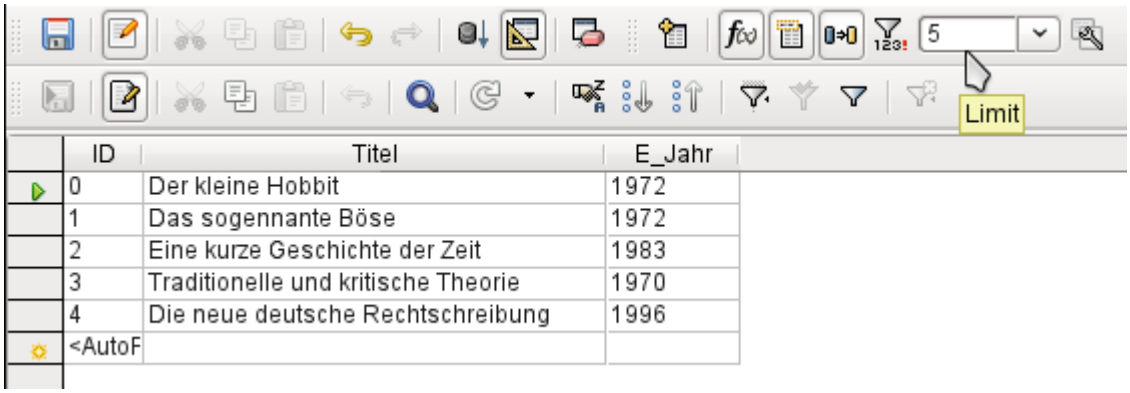
Die Auswahl eindeutiger Werte war auch in den Vorversionen möglich. Allerdings musste hier von der Design-Ansicht in die SQL-Ansicht umgeschaltet werden, um den Begriff «DISTINCT» einzufügen. Diese Eigenschaft ist also ohne Probleme abwärtskompatibel zu den Vorversionen von LO.

Mit der Einstellung «**Limit**» wird beeinflusst, wie viele Datensätze in der Abfrage angezeigt werden sollen. Es wird also nur eine begrenzte Zahl an Datensätzen wieder gegeben.



ID	Titel	E_Jahr
0	Der kleine Hobbit	1972
1	Das sogennante Böse	1972
2	Eine kurze Geschichte der Zeit	1983
3	Traditionelle und kritische Theorie	1970
4	Die neue deutsche Rechtschreibung	1996
5	I hear you knocking	1972
6	Einenbanken mit OpenOffice.org 3	2009
7	Das Postfix-Buch	2008
8	Im Augenblick	2009
<AutoF		

Alle Datensätze der Tabelle "Medien" werden angezeigt. Die Abfrage ist editierbar, da auch der Primärschlüssel enthalten ist.



ID	Titel	E_Jahr
0	Der kleine Hobbit	1972
1	Das sogennante Böse	1972
2	Eine kurze Geschichte der Zeit	1983
3	Traditionelle und kritische Theorie	1970
4	Die neue deutsche Rechtschreibung	1996
<AutoF		

Nur die ersten fünf Datensätze werden angezeigt (ID 0 bis 4). Eine Sortierung wurde nicht vorgewählt. Die Standardsortierung ist hier die nach dem Primärschlüssel, sofern nichts anderes festgelegt wurde. Die Abfrage ist trotz der Begrenzung weiterhin editierbar. Dies unterscheidet die Eingabe im grafischen Modus von der, die in früheren Versionen nur mit dem direkten SQL-Modus erreichbar ist.

```
SELECT "ID", "Titel", "E_Jahr" FROM "Medien" LIMIT 5
```

Der ursprünglichen Abfrage wurde lediglich «LIMIT 5» hinzugefügt. Die entsprechende Größe des Limits kann beliebig festgelegt werden.

Vorsicht

Die Einstellung des Limits durch die grafische Benutzeroberfläche ist nicht abwärtskompatibel. In allen LO-Versionen vor der Version 4.1 konnte ein Limit nur im direkten SQL-Modus eingegeben werden. Dort erforderte das Limit eine Sortierung (ORDER BY …) oder eine Bedingung (WHERE …).

Abfrageerweiterungen im SQL-Modus

Wird von der grafischen Eingabe über **Ansicht → Design-Ansicht an-, ausschalten** die Design-Ansicht ausgeschaltet, so erscheint der SQL-Befehl, der bisher in der Design-Ansicht erstellt wurde. Für Neueinsteiger ist dies der beste Weg, die Standardabfragesprache für Datenbanken kennen zu lernen. Manchmal ist es auch der einzige Weg, eine Abfrage an die Datenbank abzusetzen, da die GUI die Abfrage nicht in den für die Datenbank notwendigen SQL-Befehl umwandeln kann.

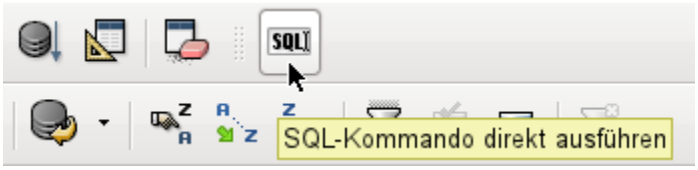
```
SELECT
   *
FROM "Tabellenname"
```

Dies zeigt wirklich alles an, was in der Tabelle "Tabellenname" steht. Das «*» berücksichtigt sämtliche Felder der Tabelle.

```
SELECT
   *
FROM "Tabellenname"
WHERE "Feldname" = 'Karl'
```

Eine deutliche Einschränkung wurde gemacht. Jetzt werden nur noch die Datensätze angezeigt, die in dem Feld "Feldname" den Begriff 'Karl' stehen haben – aber wirklich nur den Begriff, nicht z. B. 'Karl Egon'.

Manchmal sind Abfragen in Base nicht über die GUI ausführbar, da bestimmte Kommandos nicht bekannt sind. Hier hilft es dann die Design-Ansicht zu verlassen und über **Bearbeiten → SQL-Kommando direkt ausführen** den direkten Weg zur Datenbank zu wählen. Diese Methode hat allerdings den Nachteil, dass in dem angezeigten Abfrageergebnis keine Eingaben mehr möglich sein. Siehe hierzu *Eingabemöglichkeit in Abfragen*.



Die direkte Ausführung ist auch über die grafische Benutzeroberfläche erreichbar. Wie in der Abbildung zu sehen muss aber auch hier die Designansicht ausgeschaltet sein. Entsprechende Abfrageanweisungen sind teilweise mit SQL gekennzeichnet.

Hier jetzt also die recht umfangreichen Möglichkeiten, an die Datenbank Fragen zu stellen und auf entsprechendes Ergebnis zu hoffen:

```
SELECT [{LIMIT <offset> <limit> | TOP <limit>}][ALL | DISTINCT]
{ <Select-Formulierung> | "Tabellenname".* | * } [, ...]
[INTO [CACHED | TEMP  | TEXT] "neueTabelle"]
FROM "Tabellenliste"
[WHERE SQL-Expression]
[GROUP BY SQL-Expression [, ...]]
[HAVING SQL-Expression]
[{ UNION [ALL | DISTINCT] | {MINUS [DISTINCT] | EXCEPT [DISTINCT] } |
INTERSECT [DISTINCT] } Abfrageaussage]
[ORDER BY Ordnungs-Expression [, ...]]
[LIMIT <limit> [OFFSET <offset>]];
```

[{LIMIT <offset> <limit> | TOP <limit>}]:

Hiermit wird die Menge der anzuzeigenden Datensätze begrenzt. Mit **`LIMIT 10 20`** werden ab dem 11. Datensatz die folgenden 20 Datensätze angezeigt. Mit **`TOP 10`** werden immer die ersten 10 angezeigt. Dies ist gleichbedeutend mit **`LIMIT 0 10`**. **`LIMIT 10 0`** lässt die ersten 10 Datensätze aus und zeigt alle Datensätze ab dem 11. Datensatz an.

Den gleichen Sinn erfüllt die zum Schluss der SELECT-Bedingung erscheinende Formulierung **`[LIMIT <limit> [OFFSET <offset>]]`**. **`LIMIT 10`** zeigt lediglich 10 Datensätze an. Wird **`OFFSET 20`** hinzugefügt, so beginnt die Anzeige ab dem 21. Datensatz. Für die zum Schluss stehende Begrenzung ist eine Anweisung zur Sortierung (ORDER BY …) oder eine Bedingung (WHERE …) Voraussetzung.

Sämtliche Begrenzungen des anzuzeigenden Abfrageergebnisses sind bis einschließlich der Version LO 4.0 nur über die direkte Ausführung des SQL-Kommandos verfügbar. Erst ab LO 4.1 ist eine Limitierung ohne Sortierung oder Bedingung in der grafischen Benutzeroberfläche möglich. Dies wird sogar dann noch aufrecht erhalten, wenn in den direkten SQL-Modus umgeschaltet wurde. Die Limitierung kann in LO 4.1 in der SQL-Ansicht um den «OFFSET» ergänzt werden.

Alle Eingaben in der Limitierung können nur direkt als Ganzzahl erfolgen. Es ist nicht möglich, die Eingaben durch eine Unterabfrage zu ersetzen, so dass z. B. fortlaufend die 5 letzten Datensätze einer Datenreihe angezeigt werden können.

[ALL | DISTINCT]

`SELECT ALL` ist die Standardeinstellung. Es werden alle Ergebnisse angezeigt, auf die die Bedingungen zutreffen. Beispiel:
`SELECT ALL "Name" FROM "Tabellenname"` gibt alle Namen an; kommt «Peter» dreifach und «Egon» vierfach in der Tabelle vor, so werden die Datensätze eben dreifach oder vierfach angezeigt. **`SELECT DISTINCT "Name" FROM "Tabellenname"`** sorgt hingegen dafür, dass alle Abfrageergebnisse mit gleichem Inhalt unterdrückt werden. Hier würden also «Peter» und «Egon» nur einmal erscheinen. **`DISTINCT`** bezieht sich dabei auf den ganzen Datensatz, der in der Abfrage erfasst wird. Wird z. B. auch der Nachname erfasst, so unterscheiden sich die

Datensätze mit «Peter Müller» und «Peter Maier». Sie werden also auch bei der Bedingung **DISTINCT** auf jeden Fall angezeigt.

<Select-Formulierung>

```
{ Expression | COUNT(*) |
{ COUNT | MIN | MAX | SUM | AVG | SOME | EVERY | VAR_POP | VAR_SAMP |
STDDEV_POP | STDDEV_SAMP }
([ALL | DISTINCT]] Expression) } [[AS] "anzuzeigende Bezeichnung"]
```

Feldnamen, Berechnungen, Zählen der gesamten Datensätze – alles mögliche Eingaben.

Hinweis	Berechnungen in einer Datenbank können manchmal zu erstaunlichen Ergebnissen führen. Angenommen in der Datenbank würden Zensuren einer Klassenarbeit verwaltet und mit der Berechnung sollte die Durchschnittszensur ermittelt werden. Zuerst werden die Zensurenwerte addiert. Die Summe ergibt z. B. 80. Jetzt wird durch die Zahl der Klassenarbeiten (30) dividiert. Die Abfrage ergibt 2. Dies liegt daran, dass es sich bei der Berechnung um eine Rechnung mit Feldern des Typs INTEGER handelt. Auch die Berechnung gibt dann nur Ergebnisse des Zahlentyps INTEGER aus. In der Berechnung muss mindestens ein Feld enthalten sein, dass vom Zahlentyp DEZIMAL ist. Dies kann entweder durch Umwandlung mittel einer Funktion der HSQLDB erfolgen oder, einfacher, indem z. B. durch 30.0 dividiert wird. Dann erscheint eine Nachkommsatelle, bei 30.00 zwei Nachkommastellen usw. Zu beachten ist hier, dass bei Berechnungen Dezimalzahlen mit dem in der englischen Schreibweise üblichen Dezimalpunkt dargestellt werden. Ein Komma ist bei Abfragen für die Trennung von Feldern reserviert.

Außerdem stehen in der Felddarstellung auch verschiedene Funktionen zur Verfügung.
Mit Ausnahme von **COUNT(*)** (zählt alle Datensätze) berücksichtigen die verschiedenen Funktionen keine Felder, die **NULL** sind.

COUNT | MIN | MAX | SUM | AVG | SOME | EVERY | VAR_POP | VAR_SAMP | STDDEV_POP | STDDEV_SAMP

COUNT("Name") zählt alle Felder, die einen Namen enthalten.
MIN("Name") zeigt den ersten Namen im Alphabet. Das Ergebnis dieser Funktion ist so formatiert, wie es dem Feldinhalt entspricht. Text wird im Ergebnis Text, Ganzzahl zu Ganzzahl, Dezimalzahl zu Dezimalzahl usw.
MAX("Name") zeigt entsprechend den letzten Namen im Alphabet.
SUM("Zahl") kann nur Werte aus Zahlenfeldern addieren. Auch bei Zeitfeldern versagt die Funktion.
AVG("Zahl") zeigt den Mittelwert der Inhalte einer Spalte. Auch diese Funktion beschränkt sich auf Zahlenfelder.
SOME("Ja_Nein"), EVERY("Ja_Nein"): SOME zeigt bei Ja/Nein Feldern (boolschen Feldern) die Version an, die nur einige Felder erfüllen. Da ein boolsches Feld die Werte 0 und 1 wiedergibt erfüllen nur einige (**SOME**) die Bedingung 1, aber jeder (**EVERY**) mindestens die Bedingung 0. Über eine gesamte Tabelle abgefragt wird bei SOME also immer «Ja» erscheinen, wenn mindestens 1 Datensatz mit «Ja» angekreuzt ist. **EVERY** wird so lange «Nein» ergeben, bis alle Datensätze mit «Ja» angekreuzt sind. Beispiel:

```
SELECT
   "Klasse",
   EVERY("Schwimmer")
FROM "Tabelle1"
GROUP BY "Klasse";
```

Die Klassen werden alle angezeigt. Erscheint irgendwo kein Kreuz für «Ja», so muss auf jeden Fall eine Betreuung für das Nichtschwimmerbecken im Schwimmunterricht dabei sein, denn es gibt mindestens eine Person in der Klasse, die nicht schwimmen kann.

VAR_POP | VAR_SAMP | STDDEV_POP | STDDEV_SAMP sind statistische Funktionen und greifen nur bei Ganzzahl- und Dezimalzahlfeldern.
Alle Funktionen ergeben 0, wenn die Werte einer Gruppe alle gleich sind.
Die statistischen Funktionen erlauben nicht die Einschränkung von **DISTINCT**. Sie rechnen also grundsätzlich über alle Werte, die die Abfrage beinhaltet. **DISTINCT** hingegen würde Datensätze mit gleichen Werten von der Anzeige ausschließen.

[AS] "anzuzeigende Bezeichnung": Den Feldern kann in der Abfrage eine andere Bezeichnung (Alias) gegeben werden.

"Tabellenname".* | * [, ...]

Jedes anzuzeigende Feld kann mit seinem Feldnamen, getrennt durch Komma, angegeben werden. Werden Felder aus mehreren Tabellen in der Abfrage aufgeführt, so ist zusätzlich eine Kombination mit dem Tabellennamen notwendig: **"Tabellenname"."Feldname"**.

Statt einer ausführlichen Formulierung kann auch der gesamte Inhalt einer Tabelle angezeigt werden. Hierfür steht das Symbol «*». Die Nennung des Tabellennamen ist dann nicht erforderlich, da sich das Ergebnis sowieso nur auf eine Tabelle bezieht.

[INTO [CACHED | TEMP | TEXT] "neueTabelle"]

Das Ergebnis dieser Abfrage soll direkt in eine neue Tabelle geschrieben werden. Die neue Tabelle wird hier benannt. Die Definition der Feldeigenschaften der neuen Tabelle wird dabei aus der Definition der Felder, die in der Abfrage erhalten sind, erstellt.
Das Schreiben in eine Tabelle funktioniert nicht vom Abfrageeditor aus, da dieser nur anzeigbare Ergebnisse liefert. Hier muss die Eingabe über **Extras → SQL** erfolgen. Die Tabelle, die entsteht, ist anschließend erst einmal nicht editierbar, da ein Primärschlüsselfeld fehlt.

Standardmäßig wird der Inhalt in eine Tabelle des Typs **CACHED** geschrieben, der dem Typ der anderen Tabellen entspricht. Der Typ **TEMP** ist, wie bei den Tabellen beschrieben, nur begrenzt in Base nutzbar. Der Typ **TEXT** hingegen exportiert den Inhalt der Abfrage in eine kommaseparierte Textdatei, die auch von Tabellenkalkulationsprogrammen eingelesen werden kann. Die Datei liegt anschließend in dem Verzeichnis, in dem auch die *.odb-Datei der Datenbank liegt.

FROM <Tabellenliste>

```
"Tabellenname 1" [{CROSS | INNER | LEFT OUTER | RIGHT OUTER} JOIN
"Tabellenname 2" ON Expression] [, ...]
```

Die Tabellen, aus denen die Daten zusammengesucht werden sollen, werden in der Regel durch Komma getrennt aufgeführt. Die Beziehung der Tabellen zueinander wird anschließend mit dem Schlüsselwort **WHERE** definiert.

Werden die Tabellen durch einen **JOIN** statt durch ein Komma miteinander verbunden, so wird die Beziehung der Tabellen zueinander direkt nach der jeweils folgenden Tabellen mit dem Begriff **ON** beginnend definiert.

Ein einfacher **JOIN** bewirkt, dass nur die Datensätze angezeigt werden, auf die die Bedingung in beiden Tabellen zutrifft. Beispiel:

```
SELECT
   "Tabelle1"."Name",
   "Tabelle2"."Klasse"
FROM "Tabelle1",
   "Tabelle2"
WHERE "Tabelle1"."KlasseID" = "Tabelle2"."ID"
```

entspricht von der Wirkung her

```
SELECT
   "Tabelle1"."Name",
   "Tabelle2"."Klasse"
FROM "Tabelle1"
   JOIN "Tabelle2"
ON "Tabelle1"."KlasseID" = "Tabelle2"."ID"
```

Es werden hier die Namen und die dazugehörigen Klassen aufgelistet. Fehlt zu einem Namen eine Klasse, so wird der Name nicht aufgelistet. Fehlen zu einer Klasse Namen, so werden diese ebenfalls nicht aufgelistet. Der Zusatz **INNER** bewirkt hierbei keine Änderung.

```
SELECT
   "Tabelle1"."Name",
   "Tabelle2"."Klasse"
FROM "Tabelle1"
   LEFT JOIN "Tabelle2"
ON "Tabelle1"."KlasseID" = "Tabelle2"."ID"
```

Bei dem Zusatz **LEFT** würden auf jeden Fall alle Inhalte von "Name" aus "Tabelle1" angezeigt – auch die, zu denen keine "Klasse" existiert. Beim Zusatz **RIGHT** hingegen würden alle Klassen angezeigt – auch die, zu denen kein Name existiert. Der Zusatz **OUTER** muss hier nicht unbedingt mit angegeben werden.

```
SELECT
   "Tabelle1"."Spieler1",
   "Tabelle2"."Spieler2"
FROM "Tabelle1" AS "Tabelle1"
   CROSS JOIN "Tabelle2" AS "Tabelle2"
WHERE "Tabelle1"."Spieler1" <> "Tabelle2"."Spieler2"
```

Beim **CROSS JOIN** müssen auf jeden Fall die Tabellen mit einem Aliasnamen versehen werden, wobei das Hinzufügen des Begriffes **AS** nicht unbedingt notwendig ist. Es werden einfach alle Datensätze aus der ersten Tabelle mit allen Datensätzen der zweiten Tabelle gekoppelt. So ergibt die obige Abfrage alle möglichen Paarungen aus der ersten Tabelle mit denen aus der zweiten Tabelle mit Ausnahme der Paarungen, bei denen es sich um gleiche Spieler handelt. Die Bedingung darf beim **CROSS JOIN** allerdings keine Verknüpfung der Tabellen mit **ON** enthalten. Stattdessen können unter **WHERE** Bedingungen eingegeben werden. Würde hier die Bedingung genauso formuliert wie beim einfachen JOIN, so wäre das Ergebnis gleich:

```
SELECT
   "Tabelle1"."Name",
   "Tabelle2"."Klasse"
FROM "Tabelle1"
   JOIN "Tabelle2"
ON "Tabelle1"."KlasseID" = "Tabelle2"."ID"
```

liefert das gleiche Ergebnis wie

```
SELECT
   "Tabelle1"."Name",
   "Tabelle2"."Klasse"
FROM "Tabelle1" AS "Tabelle1"
   CROSS JOIN "Tabelle2" AS "Tabelle2"
WHERE "Tabelle1"."KlasseID" = "Tabelle2"."ID"
```

[WHERE SQL-Expression]

Die Standardeinleitung, um Bedingungen für eine genauere Filterung der Daten zu formulieren. Hier werden in der Regel auch die Beziehungen der Tabellen zueinander definiert, sofern die Tabellen nicht mit JOIN verbunden sind.

[GROUP BY SQL-Expression [, …]]

Wenn Felder mit einer bestimmten Funktion bearbeitet werden (z. B. **COUNT, SUM** …), so sind alle Felder, die nicht mit einer Funktion bearbeitet werden aber angezeigt werden sollen, mit **GROUP BY** zu einer Gruppe zusammen zu fassen.

Beispiel:

```
SELECT
   "Name",
   SUM("Einnahme"-"Ausgabe") AS "Saldo"
FROM "Tabelle1"
GROUP BY "Name";
```

Datensätze mit gleichen Namen werden jetzt aufsummiert. Im Ergebnis wird jeweils **Einnahme – Ausgabe** ermittelt und darüber die Summe, die jede Person erzielt hat, aufgelistet. Das Feld wird unter dem Namen **Saldo** dargestellt.

[HAVING SQL-Expression]

Die **HAVING**-Formulierung ähnelt sehr der **WHERE**-Formulierung. Sie kann für Bedingungen eingesetzt, die mit Hilfe von Funktionen wie MIN, MAX formuliert werden. Nur HAVING ist dafür geeignet, in den Bedingungen auch Berechnungen durchzuführen. HAVING erscheint dabei nach einer eventuell vorhandenen GROUP BY – Formulierung.

Beispiel:

```
SELECT
   "Name",
   "Laufzeit"
FROM "Tabelle1"
GROUP BY "Name",
   "Laufzeit"
HAVING MIN("Laufzeit") < '00:40:00';
```

Es werden alle Namen und Laufzeiten aufgelistet, bei denen die Laufzeit weniger als 40 Minuten beträgt.

[SQL Expression]

SQL-Ausdrücke werden nach dem folgenden Schema miteinander verbunden:

```
[NOT] Bedingung [{ OR | AND } Bedingung]
```

Beispiel:

```
SELECT
   *
FROM "Tabellenname"
WHERE
   NOT "Rückgabedatum" IS NULL
   AND "LeserID" = 2;
```

Aus der Tabelle werden die Datensätze ausgelesen, bei denen ein "Rückgabedatum" eingetragen wurde und die "LeserID" 2 lautet. Das würde in der Praxis bedeuten, dass alle Medien, die eine bestimmte Person ausgeliehen und wieder zurückgegeben hat, damit ermittelt werden könnten. Die Bedingungen sind nur durch **AND** miteinander verbunden. Das **NOT** bezieht sich rein auf die erste Bedingung.

```
SELECT
   *
FROM "Tabellenname"
WHERE NOT ("Rückgabedatum" IS NULL AND "LeserID" = 2);
```

Wird eine Klammer um die Bedingung gesetzt und **NOT** steht außerhalb der Klammer, so werden genau die Datensätze angezeigt, die die in den Klammern stehenden Bedingungen

zusammen komplett nicht erfüllen. Das wären alle Datensätze mit Ausnahme derer, die "LeserID" mit der Nummer 2 noch nicht zurückgegeben hat.

[SQL Expression]: Bedingungen

```
{ Wert [|| Wert]
```

Ein Wert kann einzeln oder mit mehreren Werten zusammen über zwei senkrechte Striche **||** kombiniert werden. Dies gilt dann natürlich auch für Feldinhalte.

```
SELECT
   "Nachname" || ', ' || "Vorname" AS "Name"
FROM "Tabellenname"
```

Die Inhalte aus den Feldern "Nachname" und "Vorname" werden in einem Feld "Name" gemeinsam angezeigt. Dabei wird ein Komma und eine Leertaste zwischen "Nachname" und "Vorname" eingefügt.

```
| Wert { = | < | <= | > | >= | <> | != } Wert
```

Die Zeichen entsprechend den aus der Mathematik bekannten Operatoren:
{ Gleich | Kleiner als | Kleiner oder gleich | Größer als | Größer oder gleich | nicht gleich | nicht gleich }

```
| Wert IS [NOT] NULL
```

Das entsprechende Feld hat keinen Inhalt, ist auch nicht beschrieben worden. Dies kann in der GUI nicht unbedingt beurteilt werden, denn ein leeres Textfeld bedeutet noch nicht, dass das Feld völlig ohne Inhalt ist. Die Standardeinstellung von Base ist aber so, dass leere Felder in der Datenbank auf **NULL** gesetzt werden.

```
| EXISTS(Abfrageaussage)
```

Beispiel:

```
SELECT
   "Name"
FROM "Tabelle1"
WHERE EXISTS
   (SELECT
      "Vorname"
   FROM "Tabelle2"
   WHERE "Tabelle2"."Vorname" = "Tabelle1"."Name")
```

Es werden die Namen aus Tabelle1 aufgeführt, die als Vornamen in Tabelle2 verzeichnet sind.

```
| Wert BETWEEN Wert AND Wert
```

BETWEEN Wert1 AND Wert2 gibt alle Werte ab Wert1 bis einschließlich Wert2 wieder. Werden hier Buchstaben als Werte eingesetzt, so wird die alphabetische Sortierung angenommen, wobei Kleinbuchstaben und Großbuchstaben die gleichen Werte haben.

```
SELECT
   "Name"
FROM "Tabellenname"
WHERE "Name" BETWEEN 'A' AND 'E';
```

Diese Abfrage gibt alle Namen wieder, die mit A, B, C und D beginnen (ggf. auch mit entsprechendem Kleinbuchstaben). Da als unterer Begrenzung E gesetzt wurde sind alle Namen mit E nicht mehr in der Auswahl enthalten. Der Buchstabe E würde in einer Sortierung ganz am Anfang der Namen mit E stehen.

```
| Wert [NOT] IN ( {Wert [, ...] | Abfrageaussage } )
```

Hier wird entweder eine Liste von Werten oder eine Abfrage eingesetzt. Die Bedingung ist erfüllt, wenn der Wert in der Werteliste bzw. im Abfrageergebnis enthalten ist.

```
| Wert [NOT] LIKE Wert [ESCAPE] Wert }
```

Der **LIKE**-Operator ist derjenige, der in vielen einfachen Suchfunktionen benötigt wird. Die Angabe der Werte erfolgt hier nach folgendem Muster:
'%' steht für beliebig viele, ggf. auch 0 Zeichen,
'_' ersetzt genau ein Zeichen.
Um nach '%' oder '_' selbst zu suchen müssen die Zeichen direkt nach einem zweiten Zeichen auftauchen, das nach **ESCAPE** definiert wird.

```
SELECT
   "Name"
FROM "Tabellenname"
WHERE "Name" LIKE '\_%' ESCAPE '\'
```

Diese Abfrage zeigt alle Namen auf, die mit einem Unterstrich beginnen. Als **ESCAPE**-Zeichen ist hier '\' definiert worden.

[SQL Expression]: Werte

```
[+ | -] { Ausdruck [{ + | - | * | / | || } Ausdruck]
```

Vorzeichen vor den Werten sind möglich. Die Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und Verkettung von Ausdrücken ist erlaubt. Beispiel für eine Verkettung:

```
SELECT
   "Nachname"||', '||"Vorname"
FROM "Tabelle"
```

Auf diese Art und Weise werden Datensätze in der Abfrage als ein Feld ausgegeben, in der "Nachname, Vorname" steht. Die Verkettung erlaubt also jeden der weiter unten genannten Ausdrücke.

```
| ( Bedingung )
```

Siehe hierzu den vorhergehenden Abschnitt

```
| Funktion ( [Parameter] [,...] )
```

Siehe hierzu im Anhang das Kapitel «*Fehler: Referenz nicht gefunden*».

Die folgenden Abfragen werden auch als Unterabfragen (Subselects) bezeichnet.

```
| Abfrageaussage, die nur genau einen Wert ergibt
```

Da ein Datensatz für jedes Feld nur einen Wert darstellen kann, kann auch nur die Abfrage komplett angezeigt werden, die genau einen Wert ergibt.

```
| {ANY|ALL} (Abfrageaussage, die den Inhalt einer ganzen Spalte
wiedergibt)
```

Manchmal gibt es Bedingungen, bei denen ein Ausdruck mit einer ganzen Gruppe von Werten verglichen wird. Zusammen mit **ANY** bedeutet das, dass der Ausdruck mindestens einmal in der Gruppe vorkommen muss. Dies ließe sich auch mit der **IN**-Bedingung beschreiben. **= ANY** ergibt das gleiche Ergebnis wie **IN**.

Zusammen mit **ALL** bedeutet dies, dass alle Werte der Gruppe dem einen Ausdruck entsprechen müssen.

[SQL Expression]: Ausdrücke

```
{ 'Text' | Ganzzahl | Fließkommazahl
| ["Tabelle".]"Feld" | TRUE | FALSE | NULL }
```

Als Grundlage dienen Werte, die, abhängig vom Quellformat, mit unterschiedlichen Ausdrücken angegeben werden. Wird nach Textinhalten gesucht, so ist der Inhalt in Hochkommata zu setzen. Ganzzahlen werden ohne Hochkommata geschrieben, ebenso Fließkommazahlen (statt Komma ist in SQL direkt der Dezimalpunkt zu setzen).

Felder stehen für die Werte, die sich in den Feldern einer Tabelle befinden. Meist werden entweder Felder miteinander verglichen oder Felder mit Werten. In SQL werden die Feldbezeichnungen besser in doppelte Anführungsstriche gesetzt, da sonst eventuell Feldbezeichnungen nicht richtig erkannt werden. Üblicherweise geht SQL ohne doppelte Anführungsstriche davon aus, dass alles ohne Sonderzeichen, in einem Wort und mit Großbuchstaben geschrieben ist. Sind mehrere Tabellen in der Abfrage enthalten, so ist neben dem Feld auch die Tabelle, vom Feld getrennt durch einen Punkt, aufzuführen.
TRUE und **FALSE** stammen üblicherweise von Ja/Nein-Feldern.
NULL bedeutet, dass nichts angegeben wurde. Es ist nicht gleichbedeutend mit 0, sondern eher mit Leer.

UNION [ALL | DISTINCT] Abfrageaussage SQL

Hiermit werden Abfragen so verknüpft, dass der Inhalt der 2. Abfrage unter die erste Abfrage geschrieben wird. Dazu müssen alle Felder der beiden Abfragen vom Typ her übereinstimmen. Diese Verknüpfung von mehreren Abfragen funktioniert nur über die direkte Ausführung des SQL-Kommandos.

```
SELECT
   "Vorname"
FROM "Tabelle1"
   UNION DISTINCT
   SELECT
      "Vorname"
   FROM "Tabelle2";
```

Diese Abfrage liefert alle Vornamen aus Tabelle1 und Tabelle2; der Zusatz **DISTINCT** zeigt an, dass keine doppelten Vornamen ausgegeben werden. **DISTINCT** ist in diesem Zusammenhang die Standardeinstellung. Die Vornamen sind dabei standardmäßig nach dem Alphabet aufsteigend sortiert. Mit **ALL** werden einfach alle Vornamen der Tabelle1 angezeigt gefolgt von den Vornamen Tabelle2. Sie sind jetzt standardmäßig nach dem Primärschlüssel sortiert.

MINUS [DISTINCT] | EXCEPT [DISTINCT] Abfrageaussage

```
SELECT
   "Vorname"
FROM "Tabelle1"
   EXCEPT
   SELECT
      "Vorname"
   FROM "Tabelle2";
```

Zeigt alle Vornamen aus Tabelle1 mit Ausnahme der Vornamen an, die in Tabelle 2 enthalten sind. **MINUS** und **EXCEPT** führen zum gleichen Ergebnis. Sortierung ist alphabetisch. Dies funktioniert zur Zeit nur, wenn das SQL-Kommando direkt ausgeführt wird.

INTERSECT [DISTINCT] Abfrageaussage

```
SELECT
   "Vorname"
FROM "Tabelle1"
   INTERSECT
   SELECT
      "Vorname"
   FROM "Tabelle2";
```

Hier werden nur die Vornamen angezeigt, die in beiden Tabellen vorhanden sind. Die Sortierung ist wieder alphabetisch. Dies funktioniert zur Zeit nur, wenn das SQL-Kommando direkt ausgeführt wird.

[ORDER BY Ordnungs-Expression [, ...]]

Hier können Feldnamen, die Nummer der Spalte (beginnend mit 1 von links), ein Alias (formuliert z. B. mit **AS**) oder eine Wertzusammenführung (siehe [SQL Expression]: Werte) angegeben werden. Die Sortierung erfolgt in der Regel aufsteigend (**ASC**). Nur wenn die Sortierung absteigend erfolgen soll muss **DESC** angegeben werden.

```
SELECT
   "Vorname",
   "Nachname" AS "Name"
FROM "Tabelle1"
ORDER BY "Nachname";
```

ist identisch mit

```
SELECT
   "Vorname",
   "Nachname" AS "Name"
FROM "Tabelle1"
ORDER BY "Nachname" ASC;
```

ist identisch mit

```
SELECT
   "Vorname",
   "Nachname" AS "Name"
FROM "Tabelle1"
ORDER BY "Name";
```

Verwendung eines Alias in Abfragen

Durch Abfragen können auch Felder in einer anderen Bezeichnung wiedergegeben werden.

```
SELECT
   "Vorname",
   "Nachname" AS "Name"
FROM "Tabelle1"
```

Dem Feld *Nachname* wird in der Anzeige die Bezeichnung *Name* zugeordnet.

Wird eine Abfrage aus zwei Tabellen erstellt, so steht vor den jeweiligen Feldbezeichnungen der Name der Tabelle:

```
SELECT
   "Tabelle1"."Vorname",
   "Tabelle1"."Nachname" AS "Name",
   "Tabelle2"."Klasse"
FROM "Tabelle1",
   "Tabelle2"
WHERE "Tabelle1"."Klasse_ID" = "Tabelle2"."ID"
```

Auch den Tabellennamen kann ein Aliasname zugeordnet werden, der allerdings in der Tabellenansicht nicht weiter erscheint. Wird so ein Alias zugeordnet, so müssen sämtliche Tabellenbezeichnungen in der Abfrage entsprechend ausgetauscht werden:

```
SELECT
   "a"."Vorname",
   "a"."Nachname" AS "Name",
   "b"."Klasse"
FROM "Tabelle1" AS "a",
   "Tabelle2" AS "b"
WHERE "a"."Klasse_ID" = "b"."ID"
```

Die Zuweisung eines Aliasnamens bei Tabellen kann auch verkürzt ohne den Zuweisungsbegriff AS erfolgen:

```
SELECT
   "a"."Vorname",
   "a"."Nachname" AS "Name",
   "b"."Klasse"
FROM "Tabelle1" "a",
   "Tabelle2" "b"
WHERE "a"."Klasse_ID" = "b"."ID"
```

Dies erschwert allerdings die eindeutige Lesbarkeit des Codes. Daher sollte nur in Ausnahmefällen auf die Verkürzung zurückgegriffen werden.

Abfragen für die Erstellung von Listenfeldern

In Listenfeldern wird ein Wert angezeigt, der nicht an die den Formularen zugrundeliegenden Tabellen weitergegeben wird. Sie werden schließlich eingesetzt, um statt eines Fremdschlüssels zu sehen, welchen Wert der Nutzer damit verbindet. Der Wert, der schließlich in Formularen abgespeichert wird, darf bei den Listenfeldern nicht an der ersten Position stehen.

```
SELECT
   "Vorname",
   "ID"
FROM "Tabelle1";
```

Diese Abfrage würde alle Vornamen anzeigen und den Primärschlüssel "ID" an die dem Formular zugrundeliegende Tabelle weitergeben. So ist das natürlich noch nicht optimal. Die Vornamen erscheinen unsortiert; bei gleichen Vornamen ist außerdem unbekannt, um welche Person es sich denn handelt.

```
SELECT
   "Vorname"||' '||"Nachname",
   "ID"
FROM "Tabelle1"
ORDER BY "Vorname"||' '||"Nachname";
```

Jetzt erscheint der Vorname, getrennt von dem Nachnamen, durch ein Leerzeichen. Die Namen werden unterscheidbarer und sind sortiert. Die Sortierung erfolgt der Logik, dass natürlich nach den vorne stehenden Buchstaben zuerst sortiert wird, also Vornamen zuerst, dann Nachnamen. Andere Sortierreihenfolgen als nach der Anzeige des Feldes würden erst einmal verwirren.

```
SELECT
   "Nachname"||', '||"Vorname",
   "ID"
FROM "Tabelle1"
ORDER BY "Nachname"||', '||"Vorname";
```

Dies würde jetzt zu der entsprechenden Sortierung führen, die eher unserer Gewohnheit entspricht. Familienmitglieder erscheinen zusammen untereinander, bei gleichen Nachnamen und unterschiedlichen Familien wird allerdings noch durcheinander gewürfelt. Um dies zu unterscheiden müsste eine Gruppenzuordnung in der Tabelle gemacht werden.

Letztes Problem ist noch, dass eventuell auftauchende Personen mit gleichem Nachnamen und gleichem Vornamen nicht unterscheidbar sind. Variante 1 wäre, einfach einen Namenszusatz zu entwerfen. Aber wie sieht das denn aus, wenn ein Anschreiben mit Herr «Müller II» erstellt wird?

```
SELECT
   "Nachname"||', '||"Vorname"||' - ID:'||"ID",
   "ID"
```

```
FROM "Tabelle1"
ORDER BY "Nachname"||', '||"Vorname"||"ID";
```

Hier wird auf jeden Fall jeder Datensatz unterscheidbar. Angezeigt wird «Nachname, Vorname – ID:IDWert».

Im Formular Ausleihe wurde ein Listenfeld erstellt, das lediglich die Medien darstellen sollte, die noch nicht entliehen wurden. Dies wird über die folgende SQL-Formulierung möglich:

```
SELECT
   "Titel" || ' - Nr. ' || "ID",
   "ID"
FROM "Medien"
WHERE "ID"
   NOT IN
      (SELECT
         "Medien_ID"
      FROM  "Ausleihe"
      WHERE "Rueck_Datum" IS NULL)
ORDER BY  "Titel" || ' - Nr. ' || "ID" ASC
```

Abfragen als Grundlage von Zusatzinformationen in Formularen

Will man zusätzliche Informationen im Formular im Auge haben, die so gar nicht sichtbar wären, so bieten sich verschiedene Abfragemöglichkeiten an. Die einfachste ist, mit gesonderten Abfragen diese Informationen zu ermitteln und in andere Formulare einzustellen. Der Nachteil dieser Variante kann sein, dass sich Datenänderungen auf das Abfrageergebnis auswirken würden, aber leider die Änderungen nicht automatisch angezeigt werden.

Hier ein Beispiel aus dem Bereich der Warenwirtschaft für eine einfache Kasse:

Die Tabelle für eine Kasse enthält Anzahl und Fremdschlüssel von Waren, außerdem eine Rechnungsnummer. Besonders wenig Informationen erhält der Nutzer an der Supermarktkasse, wenn keine zusätzlichen Abfrageergebnisse auf den Kassenzettel gedruckt werden. Schließlich werden die Waren nur über den Barcode eingelesen. Ohne Abfrage ist im Formular nur zusehen:

Anzahl	***Barcode***
3	17
2	24

usw.

Was sich hinter den Nummern versteckt kann nicht mit einem Listenfeld sichtbar gemacht werden, da ja der Fremdschlüssel über den Barcode direkt eingegeben wird. So lässt sich auch nicht über das Listenfeld neben der Ware zumindest der Einzelpreis ersehen.

Hier hilft eine Abfrage:

```
SELECT
   "Kasse"."RechnungID",
   "Kasse"."Anzahl",
   "Ware"."Ware",
   "Ware"."Einzelpreis",
   "Kasse"."Anzahl"*"Ware"."Einzelpreis" AS "Gesamtpreis"
FROM "Kasse",
   "Ware"
WHERE "Ware"."ID" = "Kasse"."WareID";
```

Jetzt ist zumindest schon einmal nach der Eingabe die Information da, wie viel denn für 3 * Ware'17' zu bezahlen ist. Außerdem werden nur die Informationen durch das Formular zu filtern sein, die mit der entsprechenden "RechnungID" zusammenhängen. Was auf jeden Fall noch fehlt ist das, was denn der Kunde nun bezahlen muss:

```
SELECT
   "Kasse"."RechnungID",
   SUM("Kasse"."Anzahl"*"Ware"."Einzelpreis") AS "Summe"
FROM "Kasse",
   "Ware"
WHERE "Ware"."ID" = "Kasse"."WareID"
GROUP BY "Kasse"."RechnungID";
```

Für das Formular liefert diese Abfrage nur eine Zahl, da über das Formular natürlich wieder die "RechnungID" gefiltert wird, so dass ein Kunde nicht gleichzeitig sieht, was andere vor ihm eventuell gezahlt haben.

Eingabemöglichkeit in Abfragen

Um Eingaben in Abfragen zu tätigen muss der Primärschlüssel für die jeweils zugrundeliegende Tabelle in der Abfrage enthalten sein. Dies geht auch bei einer Abfrage, die mehrere Tabellen miteinander verknüpft.

Bei der Ausleihe von Medien ist es z. B. nicht sinnvoll, für einen Leser auch die Medien noch anzeigen zu lassen, die längst zurückgegeben wurden.

```
SELECT
   "ID",
   "LeserID",
   "MedienID",
   "Ausleihdatum"
FROM "Ausleihe"
WHERE "Rückgabedatum" IS NULL;
```

So lässt sich im Formular innerhalb eines Tabellenkontrollfeldes all das anzeigen, was ein bestimmter Leser zur Zeit entliehen hat. Auch hier ist die Abfrage über entsprechende Formularkonstruktion (Leser im Hauptformular, Abfrage im Unterformular) zu filtern, so dass nur die tatsächlich entliehenen Medien angezeigt werden. Die Abfrage ist zur Eingabe geeignet, da **der Primärschlüssel in der Abfrage enthalten** ist.

Die Abfrage wird dann nicht mehr editierbar, wenn sie aus mehreren Tabellen besteht und die Tabellen über einen Alias-Namen angesprochen werden. Dabei ist es unerheblich, ob die Primärschlüssel in der Abfrage enthalten sind.

```
SELECT
   "Medien"."ID",
   "Medien"."Titel",
   "Kategorie"."Kategorie",
   "Kategorie"."ID" AS "katID"
FROM "Medien",
   "Kategorie"
WHERE "Medien"."Kategorie_ID" = "Kategorie"."ID";
```

Diese Abfrage bleibt editierbar, da **beide Primärschlüssel enthalten** sind und auf die Tabellen nicht mit einem Alias zugegriffen wird.

```
SELECT
   "m"."ID",
   "m"."Titel",
   "Kategorie"."Kategorie",
```

```
   "Kategorie"."ID" AS "katID"
FROM "Medien" AS "m",
   "Kategorie"
WHERE "m"."Kategorie_ID" = "Kategorie"."ID";
```

In dieser Abfrage wird auf die Tabelle "Medien" mit einem **Alias** zugegriffen. Sie wird jetzt **nicht editierbar** sein.

In dem obigen Beispiel ist das leicht vermeidbar. Wenn aber eine *Korrelierte Unterabfrage* gestellt wird, so muss mit einem Tabellenalias gearbeitet werden. So eine **Abfrage mit Alias** kann nur **dann editierbar** bleiben, wenn sie **lediglich eine Tabelle in der Hauptabfrage** enthält.

Verwendung von Parametern in Abfragen

Wird viel mit gleichen Abfragen, aber eventuell unterschiedlichen Werten als Voraussetzung zu diesen Abfragen gearbeitet, so sind Parameterabfragen möglich. Vom Prinzip her funktionieren Parameterabfragen erst einmal genauso wie Abfragen, die in Unterformularen abgelegt werden:

```
SELECT
   "ID",
   "LeserID",
   "MedienID",
   "Ausleihdatum"
FROM "Ausleihe"
WHERE "Rückgabedatum" IS NULL
   AND "LeserID"=2;
```

Diese Abfrage zeigt nur die entliehenen Medien des Lesers mit der Nummer 2 an.

```
SELECT
   "ID",
   "LeserID",
   "MedienID",
   "Ausleihdatum"
FROM "Ausleihe"
WHERE "Rückgabedatum" IS NULL
   AND "LeserID" = :Lesernummer;
```

Jetzt erscheint beim Aufrufen der Abfrage ein Eingabefeld. Es fordert zur Eingabe einer Lesernummer auf. Wird hier ein Wert eingegeben, so werden die zur Zeit entliehenen Medien dieses Lesers angezeigt.

```
SELECT
   "Ausleihe"."ID",
   "Leser"."Nachname"||', '||"Leser"."Vorname",
   "Ausleihe"."MedienID",
   "Ausleihe"."Ausleihdatum"
FROM "Ausleihe", "Leser"
WHERE "Ausleihe"."Rückgabedatum" IS NULL
   AND "Leser"."ID" = "Ausleihe"."LeserID"
   AND "Leser"."Nachname" LIKE '%' || :Lesername || '%'
ORDER BY "Leser"."Nachname"||', '||"Leser"."Vorname" ASC;
```

Diese Abfrage ist noch deutlich komfortabler als die vorhergehende. Jetzt muss nicht eine Nummer des Lesers bekannt sein. Es reicht die Eingabe eines Teils des Nachnamen des Lesers und alle Medien von Lesern, auf die diese Beschreibung zutrifft, werden angezeigt.

Ein Parameter kann bei Formularen auch von einem Hauptformular an ein Unterformular weitergegeben werden. Es kann allerdings passieren, dass Parameterabfragen in Unterformularen nicht aktualisiert werden, wenn Daten geändert oder neu eingegeben werden.

Manchmal wäre es wünschenswert, Listenfelder in Abhängigkeit von Einstellungen des Hauptformulars zu ändern. So könnte beispielsweise ausgeschlossen werden, dass in einer Bibliothek Medien an Personen entliehen werden, die zur Zeit keine Medien ausleihen dürfen. Leider ist aber eine derartige Listenfelderstellung in Abhängigkeit von der Person über Parameter nicht möglich.

Unterabfragen

Unterabfragen, die in Felder eingebaut werden, dürfen immer nur genau einen Datensatz wiedergeben. Das Feld kann schließlich auch nur einen Wert wiedergeben.

```
SELECT
   "ID",
   "Einnahme",
   "Ausgabe",
   ( SELECT
      SUM( "Einnahme" ) - SUM( "Ausgabe" )
   FROM "Kasse")
   AS "Saldo"
FROM "Kasse";
```

Diese Abfrage ist eingabefähig (Primärschlüssel vorhanden). Die Unterabfrage liefert nur genau einen Wert, nämlich die Gesamtsumme. Damit lässt sich nach jeder Eingabe der Kassenstand ablesen. Dies ist noch nicht vergleichbar mit der Supermarktkasse aus *Abfragen als Grundlage von Zusatzinformationen in Formularen*. Es fehlt natürlich die Einzelberechnung aus Anzahl * Einzelpreis, aber auch die Berücksichtigung von Rechnungsnummer. Es wird immer die Gesamtsumme ausgegeben. Zumindest die Rechnungsnummer lässt sich über eine Parameterabfrage einbauen:

```
SELECT
   "ID",
   "Einnahme",
   "Ausgabe",
   ( SELECT
      SUM( "Einnahme" ) - SUM( "Ausgabe" )
   FROM "Kasse"
   WHERE "RechnungID" = :Rechnungsnummer)
   AS "Saldo"
FROM "Kasse"
WHERE "RechnungID" = :Rechnungsnummer;
```

Bei einer Parameterabfrage muss der Parameter in beiden Abfrageanweisungen gleich sein, wenn er als ein Parameter verstanden werden soll.

Für Unterformulare können diese Parameter mitgegeben werden. Unterformulare erhalten dann statt der Feldbezeichnung die darauf bezogene Parameterbezeichnung. Die Eingabe dieser Verknüpfung ist nur in den Eigenschaften der Unterformulare, nicht über den Assistenten möglich.

Hinweis	Unterformulare, die auf Abfragen beruhen, werden nicht in Bezug auf die Parameter automatisch aktualisiert. Es bietet sich also eher an, den Parameter direkt aus dem darüber liegenden Formular weiter zu geben.

Korrelierte Unterabfrage

Mittels einer noch verfeinerten Abfrage lässt sich innerhalb einer bearbeitbaren Abfrage sogar der laufende Kontostand mitführen:

```
SELECT
   "ID",
   "Einnahme",
   "Ausgabe",
   ( SELECT
      SUM( "Einnahme" ) - SUM( "Ausgabe" )
   FROM "Kasse"
   WHERE "ID" <= "a"."ID" )
   AS "Saldo"
FROM "Kasse" AS "a"
ORDER BY "ID" ASC
```

Die Tabelle "Kasse" ist gleichbedeutend mit der Tabelle "a". "a" stellt aber nur den Bezug zu den in diesem Datensatz aktuellen Werten her. Damit ist der aktuelle Wert von "ID" aus der äußeren Abfrage innerhalb der Unterabfrage auswertbar. Auf diese Art und Weise wird in Abhängigkeit von der "ID" der jeweilige Saldo zu dem entsprechenden Zeitpunkt ermittelt, wenn einfach davon ausgegangen wird, dass die "ID" über den Autowert selbständig hoch geschrieben wird.

Hinweis	Soll nach den Inhalten der Unterabfrage mit Hilfe der Filterfunktionen des Abfrageeditors gefiltert werden, so funktioniert dies zur Zeit nur, wenn statt der einfachen Klammern zu Beginn und Ende der Unterabfrage die Klammern doppelt gesetzt werden: « ((SELECT ….)) AS "Saldo" »

Abfragen als Bezugstabellen von Abfragen

In einer Abfrage soll für alle Leser, bei denen eine 3. Mahnung zu einem Medium vorliegt, ein Sperrvermerk ausgegeben werden.

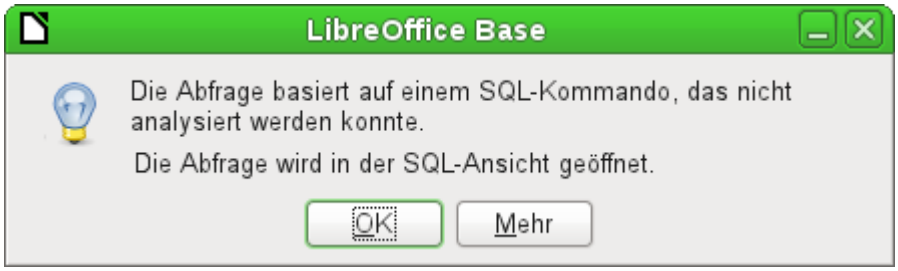
```
SELECT
   "Ausleihe"."Leser_ID",
   '3 Mahnungen - der Leser ist gesperrt' AS "Sperre"
FROM
   (SELECT COUNT( "Datum" ) AS "Anzahl",
      "Ausleihe_ID"
   FROM "Mahnung"
   GROUP BY "Ausleihe_ID")
   AS "a",
   "Ausleihe"
WHERE "a"."Ausleihe_ID" = "Ausleihe"."ID"
   AND "a"."Anzahl" > 2
```

Zuerst wird die **innere Abfrage** konstruiert, auf die sich die äußere Abfrage bezieht. In dieser Abfrage wird die Anzahl der Datumseinträge, gruppiert nach dem Fremdschlüssel "Ausleihe_ID", ermittelt. Dies muss unabhängig von der "Leser_ID" geschehen, da sonst nicht nur 3 Mahnungen bei einem Medium, sondern auch drei Medien mit einer ersten Mahnung zusammengezählt würden. Die innere Abfrage wird mit einem Alias versehen, damit sie mit der "Leser_ID" der äußeren Abfrage in Verbindung gesetzt werden kann.

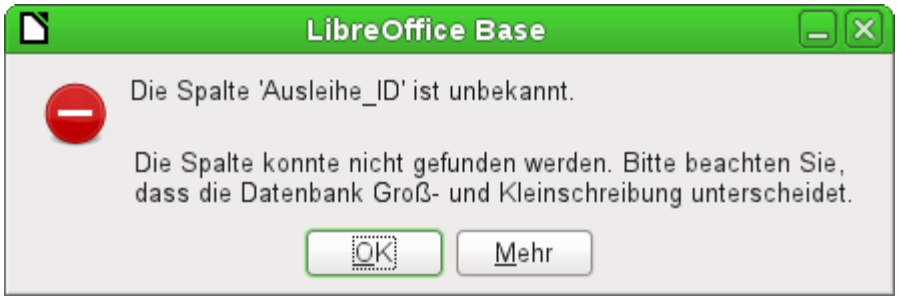
Die **äußere Abfrage** bezieht sich in diesem Fall nur in der Bedingungsformulierung auf die innere Abfrage. Sie zeigt nur dann eine "Leser_ID" und den Text zur "Sperre" an, wenn "Ausleihe"."ID" *und "*a"."Ausleihe_ID" *gleich* sind sowie "a"."Anzahl" > *2* ist.

Prinzipiell stehen der äußeren Abfrage alle Felder der inneren Abfrage zur Verfügung. So ließe sich beispielsweise die Anzahl mit "a"."Anzahl" in der äußeren Abfrage einblenden, damit auch die tatsächliche Mahnzahl erscheint.

Es kann allerdings sein, dass im Abfrageeditor die grafische Benutzeroberfläche nach so einer Konstruktion nicht mehr verfügbar ist. Soll die Abfrage anschließend wieder zum Bearbeiten geöffnet werden, so erscheint die folgende Meldung:



Ist die Abfrage dann in der SQL-Ansicht zum Bearbeiten geöffnet und wird versucht von dort in die grafische Ansicht zu wechseln, so erscheint die Fehlermeldung



Die grafische Benutzeroberfläche findet also nicht das in der inneren Abfrage enthaltene Feld "Ausleihe_ID", mit dem die Beziehung von innerer und äußerer Abfrage geregelt wird.

Wird die Abfrage allerdings aufgerufen, so wird der entsprechende Inhalt anstandslos wiedergegeben. Es muss also *nicht der direkte SQL-Mode* bemüht werden. Damit stehen auch die Sortier- und Filterfunktionen der grafischen Benutzeroberfläche weiter zur Verfügung.

Die folgenden Screenshots zeigen, wie der unterschiedliche Weg zu einem Abfrageergebnis mit Unterabfragen auch verlaufen kann. Hier soll in der Abfrage einer Rechnungsdatenbank ermittelt werden, was der Kunde an der Kasse letztlich zahlen muss. Die Preise werden multipliziert mit der Anzahl der entsprechenden Ware zum "Teilbetrag". Außerdem soll auch noch die Summe der Teilbeträge ausgegeben werden. Und all das soll editierbar bleiben, damit die Abfrage als Grundlage für ein Formular dienen kann.

	ID	Anzahl	warID	WarenID	Preis	Teilbetrag
▶	40	5	17	17	0,75 €	3,75
	41	1	0	0	4,23 €	4,23
	43	2	31	31	0,23 €	0,46
	44	3	24	24	1,27 €	3,81
	45	7	0	0	4,23 €	29,61
	46	4	24	24	1,27 €	5,08
✱	<AutoF					

Datensatz 1 von 6

```
SELECT
    "Abgang"."ID",
    "Abgang"."Anzahl",
    "Abgang"."warID",
    "Ware"."ID" AS "WarenID",
    "Ware"."Preis",
    "Anzahl" * "Preis" AS "Teilbetrag"
FROM "Abgang",
    "Ware"
WHERE "Abgang"."warID" = "Ware"."ID"
```

Abbildung 5: Abfrage über zwei Tabellen. Damit die Abfrage editierbar bleibt, muss aus beiden Tabellen der Primärschlüssel in der Abfrage enthalten sein.

	ID	Anzahl	warID	Preis	Teilbetrag
▶	40	5	17	0,75	3,75
	41	1	0	4,23	4,23
	43	2	31	0,23	0,46
	44	3	24	1,27	3,81
	45	7	0	4,23	29,61
	46	4	24	1,27	5,08
✱	<AutoF				

Datensatz 1 von 6

```
SELECT
    "Abgang"."ID",
    "Abgang"."Anzahl",
    "Abgang"."warID",
    "Ware"."Preis",
    "Anzahl" * "Preis" AS "Teilbetrag"
FROM "Abgang",
        ( SELECT
            "ID",
            "Preis"
        FROM "Ware" )
    AS "Ware"
WHERE "Abgang"."warID" = "Ware"."ID"
```

Abbildung 6: Die Tabelle "Ware" wurde in eine Unterabfrage verschoben. Diese Unterabfrage wird im Tabellenbereich (nach dem Begriff «FROM») erstellt und mit einem Alias versehen. Jetzt ist der Primärschlüssel aus der Tabelle "Ware" in der Abfrage nicht mehr zwingend erforderlich. Die Abfrage bleibt auch so editierbar.

	recID	Summe
▶	0	12,25
	1	34,69

Datensatz 1 von 2

```
SELECT
    "Abgang"."recID",
    SUM("Anzahl" * "Preis") AS "Summe"
FROM "Abgang", "Ware"
WHERE "Abgang"."warID" = "Ware"."ID"
GROUP BY "Abgang"."recID"
```

Abbildung 7: Jetzt soll die Rechnungssumme noch in der Abfrage erscheinen. Bereits die einfache Abfrage der Rechnugssumme ist nicht editierbar, da hier gruppiert und summiert wird.

	ID	Anzahl	warID	Preis	Teilbetrag	Summe
▶	40	5	17	0,75	3,75	12,25
	41	1	0	4,23	4,23	12,25
	43	2	31	0,23	0,46	12,25
	44	3	24	1,27	3,81	12,25
	45	7	0	4,23	29,61	34,69
	46	4	24	1,27	5,08	34,69
✱	<AutoF					

Datensatz 1 von 6

```
SELECT
    "Abgang"."ID",
    "Abgang"."Anzahl",
    "Abgang"."warID",
    "Ware"."Preis",
    "Anzahl" * "Preis" AS "Teilbetrag",
    "Rechnungsbetrag"."Summe"
FROM "Abgang",
        ( SELECT
            "ID",
            "Preis"
        FROM "Ware" )
    AS "Ware",
        ( SELECT
            "Abgang"."recID",
            SUM( "Anzahl" * "Preis" ) AS "Summe"
        FROM "Abgang",
            "Ware"
        WHERE "Abgang"."warID" = "Ware"."ID"
        GROUP BY "Abgang"."recID" )
    AS "Rechnungsbetrag"
WHERE "Abgang"."warID" = "Ware"."ID"
        AND "Abgang"."recID" = "Rechnungsbetrag"."recID"
ORDER BY "Abgang"."recID", "Abgang"."ID"
```

Abbildung 8: Mit der zweiten Unterabfrage wird das scheinbar Unmögliche möglich. Die vorhergehenden Abfrage wird als Unterabfrage in der Tabellendefinition dieser Abfrage (nach «FROM») eingefügt. Im Ergebnis bleibt die gesamte Abfrage so editierbar. Eingaben sind in diesem Fall nur in den Spalten "Anzahl" und "warID" möglich. Dies wird im Formular anschließend berücksichtigt.

Zusammenfassung von Daten mit Abfragen

Sollen Daten in der gesamten Datenbank gesucht werden, so ist dies über die einfachen Formularfunktionen meist nur mit Problemen zu bewältigen. Ein Formular greift schließlich nur auf eine Tabelle zu, und die Suchfunktion bewegt sich nur durch die Datensätze dieses Formulars.

Einfacher wird der Zugriff auf alle Daten mittels Abfragen, die wirklich alle Datensätze abbilden. Im Kapitel *Beziehungsdefinition in der Abfrage* wurde so eine Abfragekonstruktion bereits angedeutet. Diese wird im Folgenden entsprechend der Beispieldatenbank ausgebaut.

```
SELECT
   "Medien"."Titel",
   "Untertitel"."Untertitel",
   "Verfasser"."Verfasser"
FROM "Medien"
   LEFT JOIN "Untertitel"
      ON "Medien"."ID" = "Untertitel"."Medien_ID"
   LEFT JOIN "rel_Medien_Verfasser"
      ON "Medien"."ID" = "rel_Medien_Verfasser"."Medien_ID"
   LEFT JOIN "Verfasser"
      ON "rel_Medien_Verfasser"."Verfasser_ID" = "Verfasser"."ID"
```

Hier werden alle "Titel", "Untertitel" und "Verfasser" zusammen angezeigt.

Die Tabelle "Medien" hat insgesamt 9 "Titel". Zu zwei Titeln existieren insgesamt 8 "Untertitel". Beide Tabellen zusammen angezeigt ergäben ohne einen **LEFT JOIN** lediglich 8 Datensätze. Zu jedem "Untertitel" würde der entsprechende "Titel" gesucht und damit wäre die Abfrage zu Ende. "Titel" *ohne* "Untertitel" würden nicht angezeigt.

Jetzt sollen aber alle "Medien" angezeigt werden, auch die *ohne* "Untertitel". "Medien" steht auf der linken Seite der Zuweisung, "Untertitel" auf der rechten Seite. Mit einem **LEFT JOIN** werden alle "Titel" aus "Medien" angezeigt, aber nur die "Untertitel", zu denen auch ein "Titel" existiert. "Medien" wird dadurch zu der Tabelle, die entscheidend für alle anzuzeigenden Datensätze wird. Dies ist bereits aufgrund der Tabellenkonstruktion so vorgesehen (siehe dazu das Kapitel «*Fehler: Referenz nicht gefunden*»). Da zu 2 der 9 "Titel" "Untertitel" existieren erscheinen in der Abfrage jetzt 9 + 8 – 2 = 15 Datensätze.

Hinweis	Die normale Verbindung von Tabellen erfolgt, nachdem alle Tabellen aufgezählt wurden, nach dem Schlüsselwort WHERE. Wird mit einem **LEFT JOIN** oder **RIGHT JOIN** gearbeitet, so wird die Zuweisung direkt nach den beiden Tabellennamen mit **ON** definiert. Die Reihenfolge ist also immer **Tablle1 LEFT JOIN Tabelle2 ON Tabelle1.Feld1 = Tabelle2.Feld1 LEFT JOIN Tabelle3 ON Tabelle2.Feld1 = Tabelle3.Feld1 ...**

Zu 2 Titeln der Tabelle "Medien" existiert noch keine Verfassereingabe und kein "Untertitel". Gleichzeitig existieren bei einem "Titel" insgesamt 3 "Verfasser". Würde jetzt die Tabelle Verfasser einfach ohne **LEFT JOIN** verbunden, so würden die beiden "Medien" *ohne* "Verfasser" nicht angezeigt. Da aber ein Medium statt einem Verfasser drei Verfasser hat würde die angezeigte Zahl an Datensätzen bei 15 Datensätzen bleiben.

Erst über die Kette von **LEFT JOIN** wird die Abfrage angewiesen, weiterhin die Tabelle "Medien" als den Maßstab für alles anzuzeigende zu nehmen. Jetzt erscheinen auch wieder die Datensätze, zu denen weder "Untertitel" noch "Verfasser" existieren, also insgesamt 17 Datensätze.

Durch entsprechende Joins wird also der angezeigte Datenbestand in der Regel größer. Durch diesen großen Datenbestand kann schließlich gesucht werden und neben den Titeln werden auch

Verfasser und Untertitel erfasst. In der Beispieldatenbank können so alle von den Medien abhängigen Tabellen erfasst werden.

Schnellerer Zugriff auf Abfragen durch Tabellenansichten

Ansichten, in der SQL-Sprache «View», sind, besonders bei externen Datenbanken, schneller als Abfragen, da sie direkt in der Datenbank verankert sind und vom Server nur das Ergebnis präsentiert wird. Abfragen werden hingegen erst einmal zum Server geschickt und dort dann verarbeitet.

Bezieht sich eine neue Abfrage auf eine andere Abfrage, so sieht das in Base in der SQL-Ansicht so aus, als ob die andere Abfrage eine Tabelle wäre. Wird daraus ein 'View' erstellt, so zeigt sich, dass eigentlich mit Unterabfragen (Subselects) gearbeitet wird. Eine Abfrage 2, die sich auf eine andere Abfrage 1 bezieht, kann daher nicht über **SQL-Kommando direkt ausführen** ausgeführt werden, da nur die grafische Benutzeroberfläche, nicht aber die Datenbank selbst die Abfrage 1 kennt.

Auf Abfragen kann von der Datenbank her nicht direkt zugegriffen werden. Dies gilt auch für den Zugriff über Makros. Views hingegen können von Makros wie Tabellen angesprochen werden. Allerdings können in Views keine Datensätze geändert werden. Dies ist dem Komfortbedingungen der GUI unter bestimmten Abfragebedingungen vorbehalten.

Tipp	Eine Abfrage, die über **SQL-Kommando direkt ausführen** gestartet wird, hat den Nachteil, dass sie für die GUI nicht mehr sortiert und gefiltert werden kann. Sie kann also nur begrenzt genutzt werden. Ein *View* hingegen ist für Base handhabbar wie eine normale Tabelle – mit der Ausnahme, dass keine Änderung der Daten möglich ist. Hier stehen also trotz direktem SQL-Befehl alle Möglichkeiten zur Sortierung und zur Filterung zur Verfügung.

Ansichten sind bei manchen Abfragekonstruktionen eine Lösung, um überhaupt ein Ergebnis zu erzielen. Wenn z. B. auf das Ergebnis eines Subselects zugegriffen werden soll, so lässt sich dies nur über den Umweg eines Views erledigen. Entsprechende Beispiele im Kapitel «Datenbank-Aufgaben komplett»: *Fehler: Referenz nicht gefunden* und *Fehler: Referenz nicht gefunden*