

**Hinweis:**

Die 2. NF ist nur für Tabellen mit zusammengesetztem Primärschlüssel wichtig.

**Dritte Normalform**

Die Tabelle *Bestelldaten* ist nicht in der 3. Normalform, da eine Reihe von Attributen von der *kundennr* abhängen. Eine Zusammenfassung der von *kundennr* abhängigen Attribute mit *kundennr* als Schlüssel in eine Tabelle *Kunden* löst dieses Problem. In der 3. NF bleiben in der Tabelle *Bestelldaten* die Attribute *rechnungsnr*, *rechnungsdatum* und *kundennr* übrig.

Kunden-Nr	Kunden-Name	Kunden-Straße	Kunden-PLZ	Kunden-Ort
110	Bär, Ralf	An der Heide 7	83262	X-Stadt
...	...	...	...	...

Tabelle *Kunden* in der 3. NF, alle Nichtschlüssel-Attribute hängen vom Schlüsselattribut *kundennr* ab.

Als Ergebnis des Normalisierungsprozesses ergeben sich im Beispiel Versandhandel 5 Tabellen, die sich alle in der 3. NF befinden. Die Nicht-Schlüsselattribute sind in jeder Tabelle voll funktional abhängig vom gesamten Primärschlüssel. Die jeweiligen funktionalen Abhängigkeiten sind durch Pfeile dargestellt. Die Attribute sind kleingeschrieben. Es gibt auch noch höhere Normalformen. Diese finden praktisch aber kaum Anwendung.

**Hinweis:**

Bei den Tabellen in der 3. NF sind alle Abhängigkeiten auf Abhängigkeiten von Schlüsselns bzw. auf Verknüpfungen über Fremdschlüssel reduziert.

**1. Schritt:**

Unnormalisierte Daten aus der Excel-Tabelle übernehmen

Versandhandel		
rechnungsnr		
rechnungsdatum		
kunden_nr		
kunden_name		
kunden_straße		
kunden_plz		
kunden_ort		
artikel_n	artikel_n	artikel_nr
artikel_b	artikel_b	artikel_bezeichnung
artikel_l	artikel_l	artikel_lager
artikel_pr	artikel_pr	artikel_preis
artikel_m	artikel_m	artikel_mwst
menge	menge	menge

unnormalisierte Daten

**2. Schritt:**

1. NF herstellen

Bestelldaten	Positionsdaten
rechnungsnr	rechnungsnr
rechnungsdatum	artikel_nr
kunden_nr	artikel_bezeichnung
kunden_name	artikel_lager
kunden_straße	artikel_preis
kunden_plz	artikel_mwst
kunden_ort	menge

Daten in der 1. NF

**3. Schritt:**

2. NF herstellen

Bestelldaten	Positionsdaten	Artikel
rechnungsnr	rechnungsnr	artikel_nr
rechnungsdatum	artikel_nr	artikel_bezeichnung
kunden_nr	menge	artikel_lager
kunden_name		artikel_preis
kunden_straße		artikel_mwst
kunden_plz		
kunden_ort		

Daten in der 2. NF

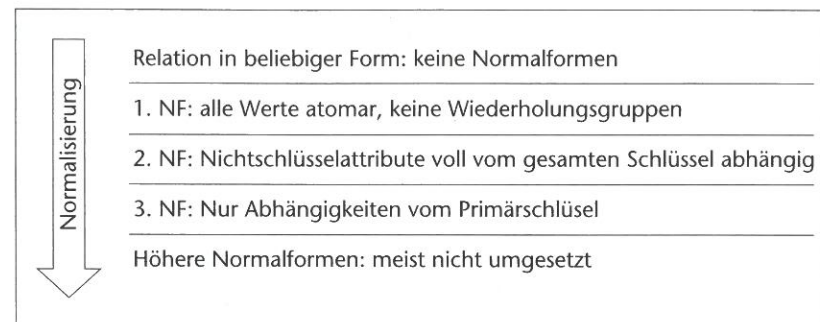
**4. Schritt:**

3. NF herstellen, fünf normalisierte Tabellen

Bestelldaten	Positionsdaten	Kunde	Artikel	Ort
rechnungsnr	rechnungsnr	kunden_nr	artikel_nr	orte_plz
rechnungsdatum	artikel_nr	kunden_name	artikel_bezeichnung	orte_bezeichnung
kunden_nr	menge	kunden_straße	artikel_lager	
		kunden_plz	artikel_preis	
		kunden_ort	artikel_mwst	

Daten in der 3. NF

Schematischer Normalisierungsprozess

**3.2.3 Weitere Normalformen**

Die vierte und fünfte Normalform sind wohl deswegen nicht so populär, weil die Situationen unwahrscheinlicher sind, in denen eine Verletzung der Normalformenbedingungen zu erwarten ist. Dies vor allen Dingen deshalb, weil man bereits intuitiv solche Verletzungen vermeidet. Insbesondere wenn man den Weg wählt, zunächst ein ER-Modell aufzustellen, das dann in einen relationalen Entwurf umgesetzt wird, reicht die Prüfung auf dritte Normalform. Verletzungen der zweiten oder dritten Normalform sind zwar nicht zu erwarten, aber immerhin denkbar und sollten durch Nachprüfen ausgeschlossen werden. In allen praktisch relevanten Fällen kann davon ausgegangen werden, dass dann auch die Bedingungen der vierten und fünften Normalform nicht verletzt werden.

**3.2.4 Integritätsbedingungen**

Die Forderung nach **Integrität** einer Datenbank zielt darauf, dass das gespeicherte Datenabbild tatsächlich auch der Wirklichkeit entsprechen muss. Fehlerhafte Eingaben, unterlassene Pflege (Updates) stellen schnell den Nutzen einer Datenbank infrage.

- Datentypen und Wertebereiche sind auf der Ebene einzelner Attribute ein wichtiges Instrument, um Datenfehler zu entdecken und auszuschließen.
- Eine weitere Klasse möglicher Fehler wird durch strukturelle Eigenschaften der Datenbank in Verbindung mit der Überprüfung von Schlüsseleigenschaft und von Fremdschlüsseln (Referenzielle Integrität) vermieden.

**Referenzielle Integrität**

Referenzielle Integrität ist ein Regelsystem, mit dessen Hilfe ein Datenbankmanagementsystem, z. B. MS Access, sicherstellt, dass Beziehungen zwischen Datensätzen in Detailtabellen gültig sind und dass verknüpfte Daten nicht versehentlich gelöscht oder geändert werden. Referenzielle Integrität kann festgelegt werden, wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Das übereinstimmende Feld aus der Mastertabelle ist ein Primärschlüssel oder hat einen eindeutigen Index.
- Beide Tabellen gehören zu derselben Datenbank. Um referenzielle Integrität festzulegen, wird die Datenbank, in der die Tabellen gespeichert sind, geöffnet. Referenzielle Integrität kann nicht für verknüpfte Tabellen aus Datenbanken anderer Formate durchgesetzt werden.

Beim Durchsetzen referenzieller Integrität gelten die folgenden Regeln:

- Man kann in das Fremdschlüsselfeld der Detailtabelle keinen Wert eingeben, der nicht im Primärschlüsselfeld der Mastertabelle enthalten ist. Man kann jedoch in das Fremdschlüsselfeld einen Nullwert eingeben und damit angeben, dass die Datensätze nicht miteinander verknüpft sind. So ist es z. B. nicht möglich, eine Bestellung zu haben, die einem nichtvorhandenen Kunden zugeordnet ist. Man kann jedoch eine Bestellung haben, die niemandem zugeordnet ist, indem das Feld *Kunden-Nr* einen Nullwert enthält.
- Ein Datensatz aus der Mastertabelle kann nicht gelöscht werden, wenn übereinstimmende Datensätze in einer Detailtabelle enthalten sind. Beispielsweise kann man einen Datensatz eines Mitarbeiters aus der Tabelle *Personal* nicht löschen, wenn diesem Mitarbeiter in der Tabelle *Bestelldaten* ein Datensatz zugeordnet ist.
- Ein Primärschlüsselwert in der Mastertabelle kann nicht geändert werden, wenn es zu diesem Datensatz Detaildatensätze gibt. Beispielsweise kann man die Personalnummer eines Mitarbeiters in der Tabelle *Personal* nicht ändern, wenn diesem Mitarbeiter in der Tabelle *Bestellungen* Datensätze zugeordnet sind.