

## Vorlesung “Datenbankentwurf” — Projekt: Feuerwerksartikel, Angebote —

Beachten Sie bitte, daß im Gegensatz zu Klausuraufgaben der folgende Text nicht systematisch alle denkbaren Fragen beantwortet. Eventuell fehlt Information, die Sie dann gerne bei mir erfragen können. Auch sind die Anforderungen nicht besonders geordnet, und ergeben sich teils nur aus den Beispieldaten. Vermutlich gibt es auch keine perfekte Lösung. Aus allen diesen Gründen ist es wohl ein recht typisches Projekt.

Ein Großfeuerwerker möchte die Daten von Feuerwerksartikeln erfassen, die er verwendet, oder die ihn interessieren, inklusive der Information über Preise und Lieferanten.

- Basisdaten von Feuerwerksartikeln sind der Hersteller/Anbieter, die Bezeichnung, optional eine Beschreibung, die Klasse (normalerweise IV bei Großfeuerwerk, aber Feuerwerker setzen manchmal auch normales Silvesterfeuerwerk der Klasse II ein, oder Bühnenfeuerwerk der Klassen  $T_1$  und  $T_2$ ), die Lagergruppe (Gefahrgut-Klasse, z.B. 1.4S bei kleinem Silvesterfeuerwerk, 1.4G bei typischem Silvesterfeuerwerk, 1.3G bei typischem Großfeuerwerk, 1.1G bei Blitzknallbomben), optional eine Prüfnummer (BAM-Nummer), optional Bruttogewicht (mit Papphülle etc.), optional NEM (Nettoeffektivmasse, Satzgewicht). Ein Anbieter mit allgemein zugänglichen Daten im Internet ist PYRO-ART, z.B.

[http://www.pyroart-shop.de/index.php?cPath=6\\_400000](http://www.pyroart-shop.de/index.php?cPath=6_400000)

- Einen Teil der Artikel gibt es in mehreren Farbvarianten (z.B. üblich bei Feuerwerksbomben, Kometensternen). In diesem Fall sollen die Basisdaten nur einmal erfasst werden. Der konkrete Artikel ist dann eine Ausprägung des allgemeinen Artikels für eine bestimmte Farbe. Z.B. bietet der Hersteller Zink eine Kugelbombe mit Kaliber 100mm u.a. in den Farben rot, violett-grün, Trauerweide, weiße Blinker an (insgesamt 13 Varianten). Alle haben eine Steighöhe von 135m, alle haben die gleiche Bestellnummer 615 (man muß in der Bestellung die Farbe zusätzlich angeben), alle enthalten 320g Satzgewicht (Nettoeffektivmasse: NEM), alle gehören zur Lagergruppe 1.3G (Gefahrgut-Kennzeichnung), und alle haben den gleichen Preis (der wird nur Großfeuerwerkern bekannt gegeben, sagen wir mal 10 Euro). Alle haben auch die gleiche Verzögerungszeit vom Abschluß bis zur Explosion am Himmel (Aufstiegszeit). Zink gibt hierfür nur ein Intervall an, 2.7-3.0 Sekunden. Andere Hersteller geben eine exakte Zahl an, die dann aber eventuell nicht exakt eingehalten wird. Die Zeit ist bei musiksynchronen Feuerwerken wichtig, weil der Abschuss entsprechend früher erfolgen muß (die Entfaltung der Bombe am Himmel soll ja möglichst genau zu einem Zeitpunkt in der Musik passen). Ob die Bestellnummern für verschiedene Farben gleich sind, oder jede Farbvariante eine eigene Bestellnummer hat, unterscheidet sich von Hersteller zu Hersteller.

- Andere Artikel gibt es nicht in mehreren Farbvarianten. Das gilt z.B. für viele Feuerwerksbatterien (es gibt aber auch welche mit mehreren Farbvarianten). Über Feuerwerksbatterien sind neben den Basisdaten auch folgende Daten zu speichern: Brenndauer, Anzahl Schuss, Kaliber, Art (z.B. bezeichnet “Z” einen Scheibenwischereffekt, “Fächer” den gleichzeitigen, gefächerten Abschuss mehrerer Rohre, “I” die klassische gerade Batterie). Oft werden die Schuss auch in “ $x \times y$ ” ausgedrückt, z.B. kann “y” die Breite des Fächers oder der Salve sein. Sei z.B. die Batterie “White Strobe Eight Angles” von Jorge (einem polischen Anbieter) betrachtet:

<http://www.jorge.com.pl/de/fajerwerki-profesjonalne-kategoria-92.html>

Diese Feuerwerksbatterie hat 64 Schuss, Kaliber 38mm, brennt 30 Sekunden und ist vom Typ “I”. Die 64 Schuss sind aufgeteilt in 8 Salven zu 8 Schuss. Die Bestellnummer ist JW7002. Der Preis ist wieder vertraulich, im Beispiel kann man 60 Euro ansetzen. Zum Teil sind auch Abmessungen der Batterien bekannt (Länge, Breite, Höhe) und sollten dann auch abgespeichert werden. Auch die Steighöhe der Effekte, sofern bekannt, wäre wichtig für die Berechnung des Sicherheitsabstands.

- Mehr oder weniger alle Daten können unbekannt sein. Nicht jeder Hersteller gibt alle relevanten Daten in seinem Katalog an.
- Es gibt verschiedene Typen von Feuerwerkskörpern: Kugelbomben, Zylinderbomben, Bombetten, römische Lichter/Bombenrohre, Feuerwerksbatterien, Feuertöpfe, Kometensterne, “Single Shots”, Vulkane/Fontänen, Feuerräder (Sonnen), Bengaltöpfe, Figurenlichte.
- Bombetten werden im Gegensatz zu Bomben ohne Treibladung geliefert. In diesem Fall muß also noch gespeichert werden, wieviel Gramm Schwarzpulver der Feuerwerker in das Rohr einfüllen muß (z.B. 25g). Das gleiche gilt auch für Kometensterne.
- Eine Schusszahl macht nur Sinn für Feuerwerksbatterien und römische Lichter.
- Das Kaliber ist für Kugelbomben, Zylinderbomben, Bombetten, Feuertöpfe, Kometensterne unverzichtbar (der Feuerwerker muß ja ein passendes Rohr wählen). Es kann auch für alle anderen Artikelarten angegeben werden, üblich ist es bei Feuerwerksbatterien, römischen Lichtern und “Single Shots”.
- “Single Shots” sind Feuertöpfe, Kometensterne, oder Bombetten fertig in einer Papphülse (ähnlich wie eine Feuerwerksbatterie, aber nur mit einem Schuss). Es ist festzuhalten, ob ein Elektroanzünder schon enthalten ist, oder ob der Feuerwerker den selbst einstecken muß.
- Die Verzögerungszeit macht nur Sinn für Kugelbomben, Zylinderbomben und Bombetten. Bei allen anderen Artikelarten soll sich der Effekt mehr oder weniger sofort zeigen.

Soweit zu den Daten, die über die Artikel erfasst werden müssen. Außerdem möchte der Feuerwerker noch Angebote von Lieferanten speichern, genauer:

- Es gibt Lieferanten (mit Adresse, Telefonnummer, EMail-Adresse).

- Lieferanten bieten Waren (Feuerwerksartikel) zu einem Preis an. Es ist möglich, daß die gleiche Ware von verschiedenen Lieferanten zu verschiedenen Preisen angeboten wird.
- Häufig kann der Feuerwerker die Artikel aber gar nicht einzeln kaufen, sondern muß ein ganzes Paket mit einer bestimmten Menge eines Artikels kaufen.
- Es gibt auch Mischpakete, die z.B. verschiedene Farben eines Artikels sortiert enthalten. Z.B. bietet PYRO-ART “Päonienbomben, 75mm, sortiert” an, mit jeweils 18 Stück in rot, blau, gelb und grün. Der Preis ist wieder vertraulich, ein Beispielpreis für das Paket könnte etwa bei 150 Euro liegen. Päonienbomben sind übrigens einfache Kugelbomben, bei denen die Leuchtsterne keinen Schweif haben und relativ kurz brennen, so daß die Kugelform bis zum Schluß erhalten bleibt.
- Der gleiche Lieferant kann den gleichen Artikel auch in unterschiedlichen Packungsgrößen anbieten: Z.B. kann man die Päonienbomben auch einzeln kaufen, natürlich mit einem gewissen Aufschlag, z.B. könnte man hier drei Euro ansetzen (alle Preise sind nur Beispiele für dieses Projekt, nicht unbedingt die realen Preise).
- Angebote stammen aus Preislisten, die zeitlich befristet sind. Es ist für den Feuerwerker auch interessant, alte Preislisten und ihre Angebote weiter in der Datenbank zu halten. Zu Preislisten ist ein Gültigkeitsintervall (von Datum bis Datum zu speichern). Jede Preisliste gehört zu genau einem Lieferanten.
- Der Preis für verschiedene Farben des gleichen Artikels ist immer gleich.

Sie können sicher nicht alle oben genannten Bedingungen durch die Standard-Konstrukte des ER-Modells ausdrücken. Bitte schreiben Sie aber alle Bedingungen auf, die zusätzlich noch zu überwachen wären (natürliche Sprache reicht). Dokumentieren Sie außerdem, welche zusätzlichen Bedingungen auf relationaler Ebene noch zu überwachen wären. Sie brauchen dabei nicht die auf ER-Ebene schon genannten Bedingungen zu wiederholen, aber verwenden Sie bitte CHECK-Constraints soweit als möglich. Markieren Sie in Ihrer Auflistung von Integritätsbedingungen für das ER-Schema diejenigen Bedingungen, die Sie durch CHECK-Constraints überwachen konnten.