**🔹 Definition: Incremental Forever Backup (IFB)**

* **Incremental Forever Backup** ist eine Backup-Strategie, bei der **ein einziges vollständiges Backup (Level 0)** erstellt wird und danach **ausschließlich inkrementelle Backups (Level 1)** angefertigt werden.
* RMAN (Recovery Manager) kann diese Inkrementellen regelmäßig **in ein Image Copy (oder Level-0-Backup) hineinmischen („merge“) → so bleibt dieses immer auf aktuellem Stand**.

Damit unterscheidet sich IFB von klassischen inkrementellen Strategien.

**🔹 Unterschied zum normalen inkrementellen Backup**

| **Merkmal** | **Klassisches Inkrementelles Backup** | **Incremental Forever Backup** |
| --- | --- | --- |
| **Initial** | Regelmäßig neue Full Backups (z. B. wöchentlich Level 0) | Nur ein einziges Full Backup zu Beginn |
| **Weitere Backups** | Level 1 (inkrementell seit letztem Backup) | Nur Level 1 Backups, die in das bestehende Image Copy gemergt werden |
| **Wiederherstellung** | Restore = Level 0 + alle Level 1 Backups bis zum Zeitpunkt X | Restore = aktuelles Image Copy (schon aktuell durch Merge) + Redo/Archive Logs |
| **Effizienz** | Hohe Storage-Belastung und längere Restore-Zeit | Weniger Storage, schnelleres Recovery |
| **Exadata Vorteil** | keine Optimierung | Mit **Block Change Tracking** + **Storage Offload** sehr effizient |

**🔹 Technische Funktionsweise im Detail**

1. **Einmaliges Full Backup**
   * RMAN erstellt ein Level-0-Backup (Image Copy oder Backup Set).
2. **Block Change Tracking (BCT)**
   * BCT-Datei wird aktiviert: Oracle DB merkt sich, welche Datenblöcke geändert wurden.
   * Bei Inkrementellen werden nur diese Blöcke gelesen und gesichert.
3. **Regelmäßige Level-1-Inkrementelle**
   * Täglich oder wöchentlich werden nur geänderte Blöcke seit letztem Level 1 gespeichert.
   * Vorteil: geringer I/O, schnelle Laufzeit.
4. **RMAN Merge (Incremental Apply)**
   * Diese Level-1-Backups werden in das Image Copy „gemergt“.
   * Das Image Copy verhält sich wie ein **rollendes Full Backup** (immer aktuell).
5. **Zusatz: Archivlog-Backups**
   * Archivlogs sichern die Transaktionen seit letztem Backup.
   * Für Recovery bis auf Sekundengenauigkeit (Point-In-Time).

**🔹 Technische Funktionsweise im Detail**

1. **Einmaliges Full Backup**
   * RMAN erstellt ein Level-0-Backup (Image Copy oder Backup Set).
2. **Block Change Tracking (BCT)**
   * BCT-Datei wird aktiviert: Oracle DB merkt sich, welche Datenblöcke geändert wurden.
   * Bei Inkrementellen werden nur diese Blöcke gelesen und gesichert.
3. **Regelmäßige Level-1-Inkrementelle**
   * Täglich oder wöchentlich werden nur geänderte Blöcke seit letztem Level 1 gespeichert.
   * Vorteil: geringer I/O, schnelle Laufzeit.
4. **RMAN Merge (Incremental Apply)**
   * Diese Level-1-Backups werden in das Image Copy „gemergt“.
   * Das Image Copy verhält sich wie ein **rollendes Full Backup** (immer aktuell).

**Restore / Recovery Ablauf bei IFB**

1. **Image Copy Restore**
   * Direkt Restore des gemergten Image Copy → entspricht einem frischen Full Backup.
2. **Apply Redo/Archive Logs**
   * Redo-Logs und Archivlogs werden angewendet, um die Datenbank bis zum gewünschten Zeitpunkt (Point-in-Time Recovery) vorwärts zu rollen.