

## Von Big Data zu Smart Data mit Transbase® Edge und Crowd

Big Data und das Internet of Things (IoT) stellen neue Anforderungen an Datenbankmanagementsysteme (DBMS), denen wir uns als Hersteller von Transbase® Edge stellen.

IoT-Sensoren erzeugen permanent Daten in sehr großen Mengen. Dabei führt der Verlust von Daten z.B. innerhalb eines Messintervalls in der Regel nicht zu wesentlichen Entscheidungsänderungen (die Kühlung wird eingeschaltet, weil der Schwellwert überschritten wird, auch wenn nur 50 statt 60 Messwerte ausgewertet werden), im Gegensatz zu Entscheidungen im klassischen IT-Umfeld (eine Aktie soll exakt bei 1,50€ gekauft und exakt bei 1,51€ wieder verkauft werden).

IoT-Daten triggern in Echtzeit Aktionen auf bestimmte Events. Ist beispielsweise die Temperatur einer Maschine zu hoch, so muss in möglichst kurzer Zeit nach Eintreten des Events (Schwellwertüberschreitung der Temperatur) eine Aktion (Kühlung einschalten) ausgelöst werden.

Ein DBMS im IoT-Umfeld muss demnach hoch skalierbar, sehr schnell, schlank und sicher ([4S-Technologie](#)) sein. Transbase® ist in seiner Architektur und Konzeption gänzlich auf die Erfüllung dieser Kriterien optimiert.

### Big Data & IoT mit Transbase® Edge und Crowd

Durch die neue Crowd-Funktionalität (ab V. 8.3) kann Transbase® Edge verteilt betrieben werden. Während sich die ursprünglichen Daten nach wie vor auf den Endgeräten befinden, können spezielle Abfrageergebnisse von der Zentralinstanz gesammelt und aggregiert werden. Damit eignet sich Transbase® Edge hervorragend als IoT-Datenbank.

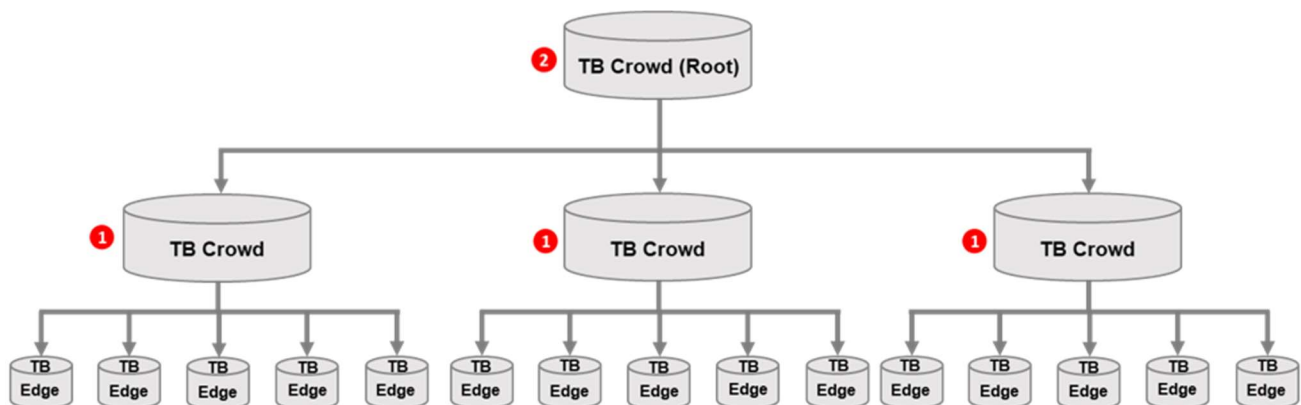
Transbase® Crowd ermöglicht die Steuerung paralleler Datenbankabfragen über beliebig viele verbundene Transbase® Edge Datenbanken von einer zentralen Instanz aus. Die Ergebnisse können über Gruppen von Edge-Knoten aggregiert und konsolidiert ausgewertet oder auch für komplexere Auswertungen an entsprechende Analysewerkzeuge weitergeleitet werden.

Unterhält ein Unternehmen beispielsweise 1 Mio. Geräte, die jeweils 1 kB Daten pro Sekunde produzieren, so sind 109 B pro Sek. oder 1 GB pro Sek. erforderlich, um diese Daten auf den Server zu übertragen und dort zu speichern. Im Gegensatz dazu kann eine Transbase® Crowd-Abfrage aller registrierten Transbase® Edge Datenbanken in wenigen Sekunden durchgeführt und deren Ergebnisse gesammelt werden.

Über Transbase® Crowd können Daten auch horizontal über einen Pool von Datenbanken mit identischem Datenbankschema partitioniert und verteilt werden. Die vertikale Partitionierung von Daten kann über die Integration des Primärschlüssels in einer View erreicht werden.

## Crowding Szenario:

Transbase® Datenbanken lassen sich problemlos in eine Transbase® Crowd einbinden - eine lose verknüpfte Hierarchie von Datenbanken mit gleichem oder ähnlichem Datenbankschema (siehe Abbildung).



**1** Jede Transbase® Edge Datenbank verfügt über eine "übergeordnete Datenbank" (Transbase® Crowd), bei der sie registriert werden kann.

Transbase® Crowd kümmert sich um die registrierten Transbase® Edge Datenbanken und kann Abfragen an diese registrierten Transbase® Edge Datenbanken (Edge-Knoten) senden und die Abfrageergebnisse sammeln. Durch diesen Mechanismus kann Transbase® Crowd Abfragen über alle registrierten Transbase® Edge Datenbanken verarbeiten.

**2** Die Hierarchie hat eine Root-Datenbank, die abgefragt werden kann, wenn alle Datenbanken in der Hierarchie an der Abfrage teilnehmen sollen.

Jeder Zwischenknoten kann direkt abgefragt werden, wenn nur die folgenden Datenbanken Teil der Abfrage sein sollen. Diese Funktionalität ist für IoT-Umgebungen besonders interessant, da nur Daten herangezogen werden, die in den entsprechenden IoT-Geräten erzeugt und gespeichert wurden. Sie können dort problemlos gelagert, verarbeitet oder gewartet werden.

Bei der Datenübertragung in eine zentrale Serverdatenbank ist zu beachten:

- Reicht die Bandbreite für die Datenübertragung?
- Ist die Serverdatenbank schnell genug, um die Daten zu empfangen?
- Gibt es Datenschutzbeschränkungen, die eine solche Übertragung verhindern könnten?
- Reicht die Skalierbarkeit des Gesamtsystems aus, um das Wachstum von Geräten zu unterstützen?

Beim Einsatz von Transbase® Crowd ist zu beachten:

- Datenbanken können sich jederzeit registrieren und abmelden.
- Datenbankverbindungen können jederzeit fehlschlagen, was zu unvollständigen oder keinen Ergebnissen führt.

Bei Transbase® Crowd können verschiedene Timeouts angegeben werden, um entweder genauere Ergebnisse zu erzielen, die von mehr teilnehmenden Datenbanken gesendet wurden, oder um schnellere Ergebnisse von weniger teilnehmenden Datenbanken zu erzielen.

## IoT & Transbase® Flash-Speicher Support

IoT-Geräte verwenden in der Regel einen nichtflüchtigen Speicher (Flash-Speicher), der auf einem elektrisch programmierbaren High-Speed-Speicher basiert (vgl. Solid State Drive = SSD). Dabei können Daten mit hoher Geschwindigkeit geschrieben und I/O-Operationen sehr schnell durchgeführt werden. Flash-Speicher benötigen keinen Strom, um die Integrität gespeicherter Daten aufrechtzuerhalten. Die Daten werden in Speicherzellen gespeichert, wobei die Zellen mit zuvor geschriebenen Daten erst gelöscht werden müssen, bevor neue Daten geschrieben werden können.

Flash-Speicher sind zwar sehr schnell, jedoch kann durch zu häufiges Schreiben ihre Lebensdauer erheblich verkürzt werden. Transbase® Edge ist optimiert für Flash-Speicher. Es erkennt potenzielle Speicherfehler bei dauerhaft gespeicherten Daten und kann zudem die Anzahl der Schreibvorgänge so gering wie möglich halten.

Transbase® Edge regelt dies durch die flexible Konfiguration seines Hauptspeicher-Caches. Je nach Applikation wird der Cache so groß wie nötig konfiguriert, wodurch die physischen I/O-Operationen minimiert werden. Die Applikation wird schneller und schreibt seltener. Der Transbase® Cache wird geladen und je nach Cachegröße, spätestens beim Herunterfahren der Datenbank, in den Flash-Speicher zurückgeschrieben.

## IoT & Transbase® Protokoll

Zur Gewährleistung der Beständigkeit von Datenbankänderungen wird das Transbase® Protokoll dauerhaft auf Festplatte geschrieben. Dies kann von der IoT-Applikation flexibel beeinflusst werden. Zum einen kann die Größe des Protokoll-Blocks größer als die Größe des Datenbankblocks konfiguriert werden, was sich sowohl auf die Leistung als auch auf die Zuverlässigkeit auswirkt.

Außerdem wird das Protokoll immer dann asynchron geschrieben, wenn ein Protokoll-Block abgeschlossen ist. Dadurch ist immer nur ein Protokoll-Block im Speicher und nicht auf Festplatte, was die Anzahl verlorener Updates bei einem Stromausfall begrenzt. Zeitpunkt und Häufigkeit, wie oft ein Protokoll-Block geschrieben wird, können konfiguriert werden.

Der Einsatz von Transbase® Edge im embedded Umfeld bietet zahlreiche Vorteile hinsichtlich Effizienz, Robustheit, Performanz, Wiederverwendbarkeit, Modularisierung, und Sicherheit. Durch das durchgängige Transaktionskonzept lassen sich Softwareprodukte in einer ganz anderen Qualitätsstufe entwickeln.

Trotz uneingeschränkter und umfassender Funktionalität beträgt der komplette Footprint (Code- und Systemdaten) bei entsprechend angepasster Installation und Konfiguration weniger als 2 MByte. Da sämtliche Schnittstellen von Transbase® identisch bleiben, können auch klassische PC-Anwendungen auf Basis von Transbase® ganz einfach und ohne Modifikationen auf eingebettete Plattformen portiert werden.

Anwendungen und Daten können unverändert auf diesen Plattformen eingesetzt werden.

## Transbase® – das vielseitige Datenbanksystem für Ihre Applikationen

Das ressourcenoptimierte Hochleistungsdatenbanksystem Transbase® besticht durch seine 4S-Technologie und eine reichhaltige Palette integrierter Optionen, die besondere Anforderungen unterschiedlichster Applikationen optimal unterstützen und beliebig kombinierbar sind. Seine schlanke und effiziente Implementierung machen Transbase® zu einem performanten Gesamtsystem für mobile Applikationen, Edge-Computing an IoT-Endgeräten (z.B. [Raspberry Pi](#)) bis hin zu großen Server-Installationen.

### Folgende Transbase® Betriebsarten stehen zur Verfügung:

- als klassischer, leistungsfähiger [High-End-Datenbankserver](#)
- als [IoT-Datenbank \(Transbase® Edge\)](#) zur schnellen Verarbeitung sehr großer Datenmengen (Big Data) auf [IoT-Endgeräten](#) (z.B. [Raspberry Pi](#))
- als [Publikations-Datenbank \(Transbase® CD\)](#) auf DVD-ROM oder Blu-ray Disc
- als [Mobile Datenbank \(Transbase® Mobile\)](#) für Ihre App auf dem Smartphone
- als [Archivdatenbank \(Transbase® Myriad\)](#) für Textdokumente aller Art

### Was bedeutet das für den Betrieb und die Entwicklung Ihrer Applikationen?

Als Teil Ihrer Applikation ist Transbase® äußerst robust und benötigt wenig Ressourcen. Seine einfache Administration macht es so beliebt: Alle notwendigen Operationen können über die Applikation gesteuert werden. Der Betrieb erfolgt somit völlig wartungsfrei.

Die Entwicklung und Portierung von Applikationen ist mit Transbase® besonders einfach: Standard-konformes SQL und offene Schnittstellen bieten einen hohen Investitionsschutz. Zudem erleichtern sie die Einarbeitung und erlauben den Einsatz vertrauter Entwicklungsumgebungen und Tools.

Durch sein breites Spektrum an [Technologien und Optionen](#) bietet Transbase® optimale Unterstützung bei der Applikationsentwicklung in vielen Einsatzbereichen und versorgt Ihre Applikation out-of-the-box mit besonderer und optimierter Funktionalität. Es erspart Ihnen somit in vielen Fällen die explizite Programmierung innerhalb Ihrer Applikation. Eingebaute [Sicherheitsmechanismen](#) bieten zusätzlichen Schutz.

### Folgende Transbase® Technologien stehen out-of-the-box zur Verfügung:

- Transbase® Multiplexer-Architektur ([Transbase® Architektur & Performanz](#))
- verteilte Transaktionen und Online-/Offline-Betrieb für Hybridanwendungen ([Transbase® D](#))
- umfangreiche Programmierschnittstellen und integrierter Anwendersupport ([Transbase® Entwicklersupport](#))
- flexible Indexierung in Data-Warehouse-Szenarien ([Transbase® Hypercube](#))
- hocheffiziente Volltextsuche in großen Textsammlungen und Dokument-Archiven ([Transbase® Volltextsuche](#))
- Parallelverarbeitung ([Transbase® Dynamic Multithreading](#))
- konsistenter Daten- und Zugriffsschutz ([Transbase® Sicherheit](#))
- Erstellung von Datenbank-Grids ([Transbase® Replikation & Datenbank-Grids](#))

#### Transaction Software GmbH

Willy-Brandt-Allee 2 <https://www.transaction.de/transbaser-inside.html>  
 DE-81829 München <https://www.transaction.de/einsatzszenarien/vernetztes-fahren-emobilitaet.html>  
 Telefon: +49 (0) 89 62709-0 <https://www.xing.com/companies/transactionsoftwaregmbh>  
 hiebl@transaction.de <https://www.linkedin.com/company/transaction-software-gmbh>  
 www.transaction.de <https://www.facebook.com/Transbase>