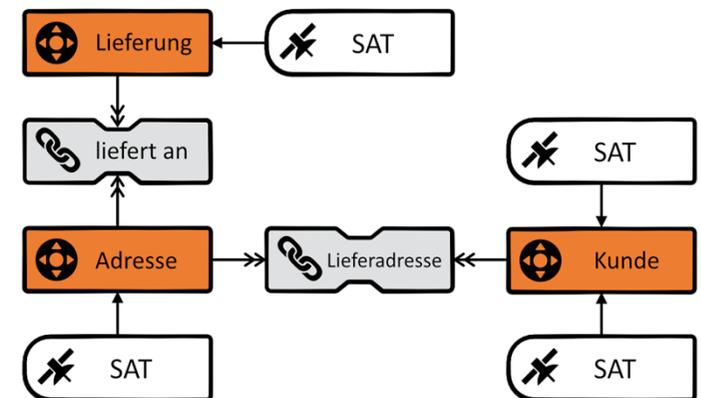


Bitemporal in Beispielen und mit Testcase

Willibald Data Vault Challenge goes "Bitemporal"



Deutschsprachige Data Vault User Group e.V.



- gegründet 2014
- im Schnitt 2 Konferenzen im Jahr
- Alles rund um Data Vault und Data Warehousing
- Beispieldatensatz für Data Vault unter Lizenz CC-4.0-BY
- Vergleichsportal für Data Vault Automation



<https://ddvug.de/vortragsarchiv/>



<https://github.com/ddvug/Willibald-Data>



Samen- und Pflanzenhandel
WILLIBALD



<https://dwa-compare.info/>

Einfach bi/tri/n-temporal?

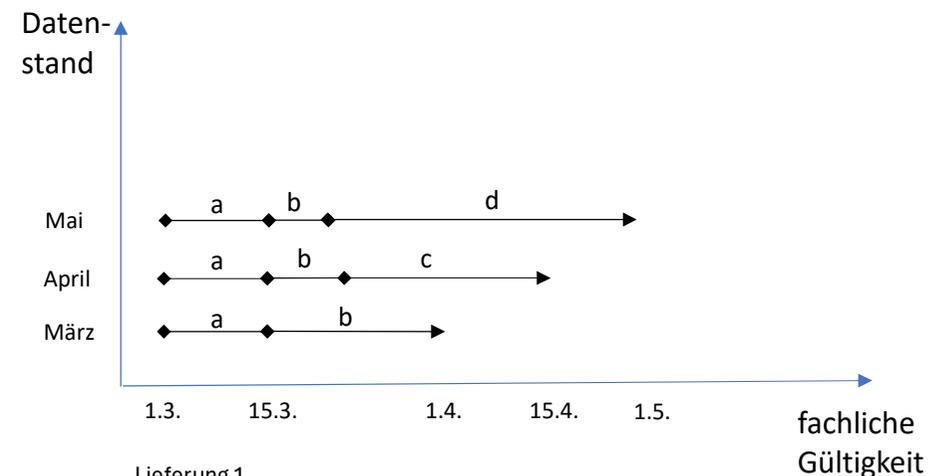


- Es gibt keinen Standard für bitemporal im Data Vault.
 - Es gibt verschiedene Umsetzungspraktiken.
 - Oft fehlt eine gemeinsame Sprache.
 - Die Anzahl von Zeitachsen im DWH wird diskutiert.
 - Das gilt nicht nur für Data Vault.
-
- Dies erschwert die Automation und Wiederverwendung
 - Aufgabe: klare Richtlinien, Szenarien und ein Vorschlag zum Standard
 - Ohne diese Informationen ist eine Automation schwer möglich.

Merkmale der bitemporalen Datenhaltung



- eine fachliche Historie wird angeliefert
- **mehrere Sätze** zu einem PK unterschieden durch ihre Gültigkeit
- Mit oder ohne **Lücken** in der Historie
- **exklusive** Zeiträume (sonst fehlt ein zusätzlicher Schlüssel)
- die Daten können u.U. für die **Vergangenheit geändert** werden
- Historiensätze können ganz oder teilweise **storniert** werden



Lieferung 1

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025
1	b	15.03.2025		20.03.2025

Lieferung 2

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	c	22.03.2025		22.03.2025

Lieferung 3

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	d	20.03.2025		02.04.2025

Zeitpunkte als Historie?

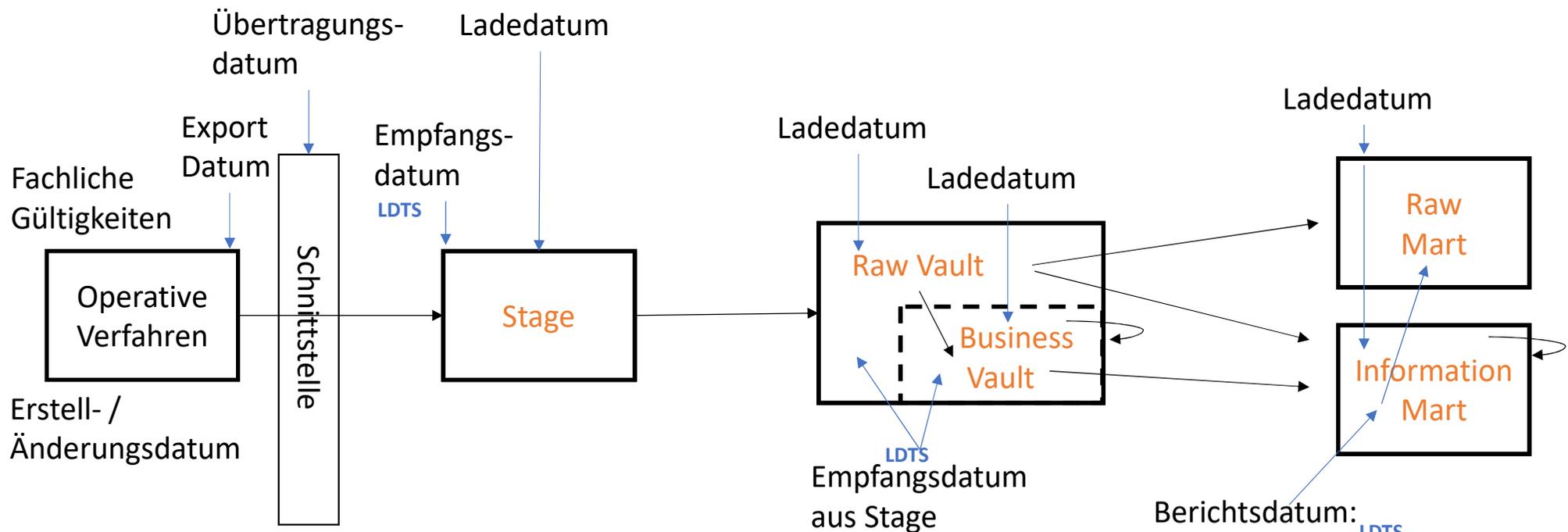


Beispiel Rückmeldungen SAP (AFRU)

Attribut	PK	Beschreibung
MANDT	X	Kunde
RUECK	X	Bestätigungsnummer für den Vorgang
RMZHL	X	Bestätigungszähler
BUDAT		Buchungsdatum
ARBID		Arbeitsstation
WERKS		Werk
GMNGA		Zuvor bestätigter Ertrag in der Bestellmengeneinheit
LMNGA		Zu bestätigender Ertrag
XMNGA		Zu bestätigender Ausschuss
GMEIN		Basismengeneinheit
STOKZ		Kennzeichen: Dokument wurde storniert
STZHL		Bestätigungszähler für stornierte Bestätigungen

- Erstellen einer Historie mit der Summe der produzierten Teile leicht möglich
- einfach anhand des BUDAT eine Historie aufbauen, Ertrag und Ausschuss summieren
- Den Storno jeweils abziehen
- noch einfacher geht der Zugriff zum Zeitpunkt: summiere alle die nicht Storno

Zeiten im Data Warehouse



- Empfangsdatum: Wiederaufbau führt zu gleichen Ergebnissen.
- Ladedatum: genauer Ladezeitpunkt der Tabellen nachvollziehbar.
- Technische Lieferhistorie nur über das Empfangsdatum -> Load Date Timestamp (**LDTS**)
- Ladedatum gehört zu den technischen Metadaten und wird zusätzlich geführt.

Berichtsdatum:
Empfangsdatum oder
fachliches Gültigkeitsdatum

Schnittstellenvereinbarung

Probleme an der Quelle vermeiden



- Kandidaten für eine optimale bitemporale Lieferung sind:
 - Primärschlüssel
 - Schlüsselzusatz mit Zeitbezug (temporale ID – wie im SAP Beispiel)
 - fachlich gültig-von
 - fachlich gültig-bis
 - Empfangsdatum DWH
 - Löszeitpunkt
 - Storno-Kennzeichen (Satz wird rückwirkend komplett ungültig, anstatt nur neue Gültigkeit)
 - operative Gültigkeit / operatives Erstelldatum

Te1

durch kandidaten vermeide ich probleme an der schnittstelle? wieso sind die hier gelisteten attribute kandidaten fuer eine optimale bitemporale lieferung?

Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:41:22.385

Zeitbezogene ID versus gültig-von



Zeitbezogene ID

Te1

Gültig-von

- ein PK aus dem operativen System
- klare Zuordnung von aktualisierten Sätzen
- eindeutige Löschungen, Storno
- was, wenn die Historie Zeiträume hat, die sich überschneiden?

- ein nicht-fixer Primärschlüssel
- die bereits gelieferten Sätze werden über die Zeitachse korrigiert
- Storno und Löschungen über weitere Attribute oder Regeln

Te1

was soll eine zeitbezogene id sein? beispiel?

Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:42:43.683

Unvollständige Lieferung bei bitemporalen Historien



Liefert nur gültig-von

- nur bei lückenlosen Historien
- besser auch gültig-bis liefern
- wenn das gültig-bis einfach das nächste gültig-von ist, könnte das eine hard rule sein

Te2

Liefert nur gueltig-bis

- nur bei lückenlosen Historien
- besser auch gültig-von liefern
- wenn das gültig-von einfach das letzte gültig-bis ist, könnte das eine hard rule sein

- Sicherer ist, diese Ergänzungen als eine Soft Rule zu betrachten
- und davon auszugehen, dass sich diese ändern kann
- wenn das jeweils andere Datum direkt ableitbar ist, warum kann es dann nicht geliefert werden?

Te1

Folie 9

Te1 gehoeren die erstenbeiden nicht zu einem punkt?

Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:45:01.091

Te2 sollten die beiden listen nicht als alternativen gegenueberstehen? beispiele von zwei vollstaendigen lieferungen? so koennte man es als eine zusammenhaengende liste interpreteiren

Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:45:56.186

Warum eigentlich nicht tritemporal?



Operatives Erstelldatum

- Warum ist der Zeit-Unterschied in der Lieferung zwischen Erstellung und Lieferung so groß?
- Oft ein Problem der Datenübertragung in der Schnittstelle

Erstelldatum mit Fachlichkeit: Briefdatum

- wann ist der Vertrag gültig geworden
- unabhängig vom fachlichen Gültigkeitsdatum
- kann genauso gut als Nutzattribut behandelt werden

- Bitte keine technischen Schulden machen
- Wenn die Lieferung zeitnah und aufsteigend erfolgt, kann man dies als eine eigene Zeit bei der Auswertung betrachten
- Ggf. einfach die Verzögerung zwischen Erstellung und Lieferung ausgeben.
- Diese Verzögerung als Fehler betrachten und sukzessive minimieren.

Folie 10

Te1 Vielleicht hier noch ein Beispiel was die drei Zeitlinien sind? und welche dann

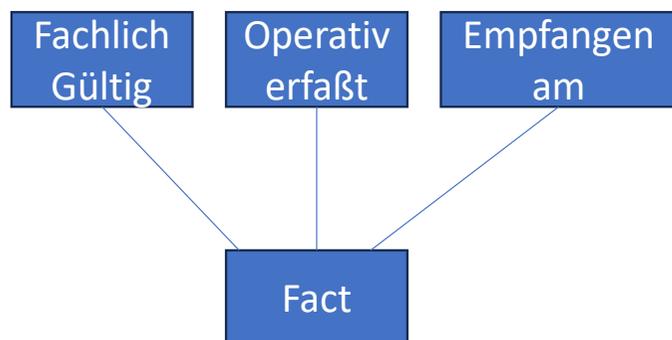
Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:49:12.173

Te2 Könnte man sich das nicht sparen? Bringt glaube ich nur unnötige Komplexität rein ohne für den Gesamtkontext viel Mehrwert zu liefern. Man könnte eventuell am Ende noch eine Erwähnung machen warum nicht tri und ddas dann im Backup behalten

Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:50:55.736

Darstellung in der Auswertung

Tritemporal



Bitemporal

Fact

*Berichtszeitpunkt als Mischung aus
Gültigkeit und Datenstand*

[YYYY-MM-DD-V]

- Jahr
- Monat oder Woche
- ggf. Tag
- Datenstand als Offset
- z.B. 4 für mit dem Datenstand 4 Tage, Wochen oder Monate nach der fachlichen Gültigkeit

Te1 die darstellung in der auswertung ist denke ich hier aus dem kontext gerissen. entweder am ende oder auch ganz weglassen.
Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:51:46.737

Schnittstellenvereinbarung Ideal



- Eine ideale Lieferung besteht aus:
 - Primärschlüssel
 - fachlich gültig-von
 - Löschezitpunkt (oder per Delta-Ermittlung aus Komplettlieferung)
 - Storno-Kennzeichen (Satz wird rückwirkend komplett ungültig, anstatt nur neue Gültigkeit)
- Optional:
 - operative Gültigkeit
 - fachlich gültig-bis (wenn möglich, bitte mit diesem Attribut)
- Stetig aufsteigende Lieferung (Lieferung in der Reihenfolge der Änderungen)
- Das Empfangsdatum DWH wird beim Empfang festgelegt

Bitemporal ist kein normales Lademuster



Lieferung 1

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025
1	b	15.03.2025		20.03.2025

Lieferung 2

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	c	22.03.2025		22.03.2025

Lieferung 3

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	d	20.03.2025		02.04.2025

Historie 1

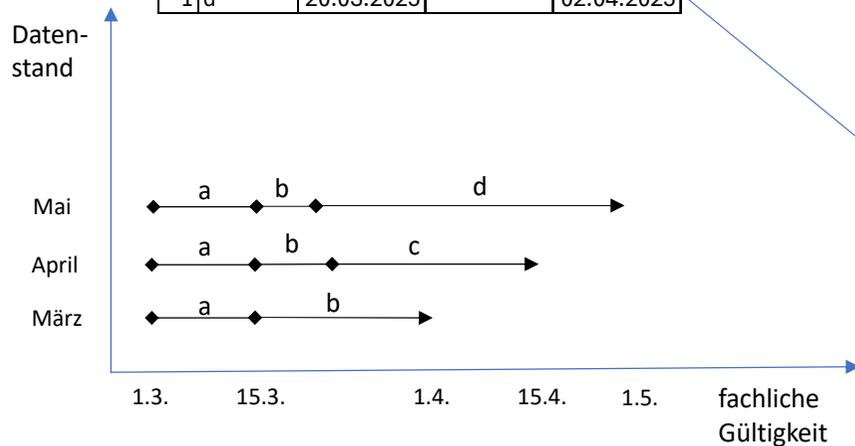
PK	Attribut	von (PK)	bis	erstellt (PK)	update	korr
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025	20.03.2025	
1	b	15.03.2025		20.03.2025		

Historie 2

PK	Attribut	von (PK)	bis	erstellt (PK)	update	korr
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025	20.03.2025	
1	b	15.03.2025	22.03.2025	20.03.2025	22.03.2025	
1	c	22.03.2025		22.03.2025		

Historie 3

PK	Attribut	von (PK)	bis	erstellt (PK)	update	korr
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025	20.03.2025	
1	b	15.03.2025	22.03.2025	20.03.2025	22.03.2025	02.04.2025
1	b	15.03.2025	20.03.2025	02.04.2025	02.04.2025	
1	c	22.03.2025		22.03.2025		02.04.2025
1	d	20.03.2025		02.04.2025		



Abschluss des alten Satzes

Korrekturen bestehender Sätze
(ungültig ab)

Zusätzlicher Satz

➤ Hier werden die sogenannten Allen-Operationen angewendet

Bitemporal abfragen



Historie 1

PK	Attribut	von (PK)	bis	erstell (PK)	update	korr
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025	20.03.2025	
1	b	15.03.2025		20.03.2025		

Historie 2

PK	Attribut	von (PK)	bis	erstell (PK)	update	korr
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025	20.03.2025	
1	b	15.03.2025	22.03.2025	20.03.2025	22.03.2025	
1	c	22.03.2025		22.03.2025		

Historie 3

PK	Attribut	von (PK)	bis	erstell (PK)	update	korr
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025	20.03.2025	
1	b	15.03.2025	22.03.2025	20.03.2025	22.03.2025	02.04.2025
1	b	15.03.2025	20.03.2025	02.04.2025	02.04.2025	
1	c	22.03.2025		22.03.2025		02.04.2025
1	d	20.03.2025		02.04.2025		

where **Zielzeit** >= von
and (bis is NULL
or **Zielzeit** <= bis
or **Datenstand** < update)
and **Datenstand** >= erstell
and (korr is NULL
or **Datenstand** < korr)

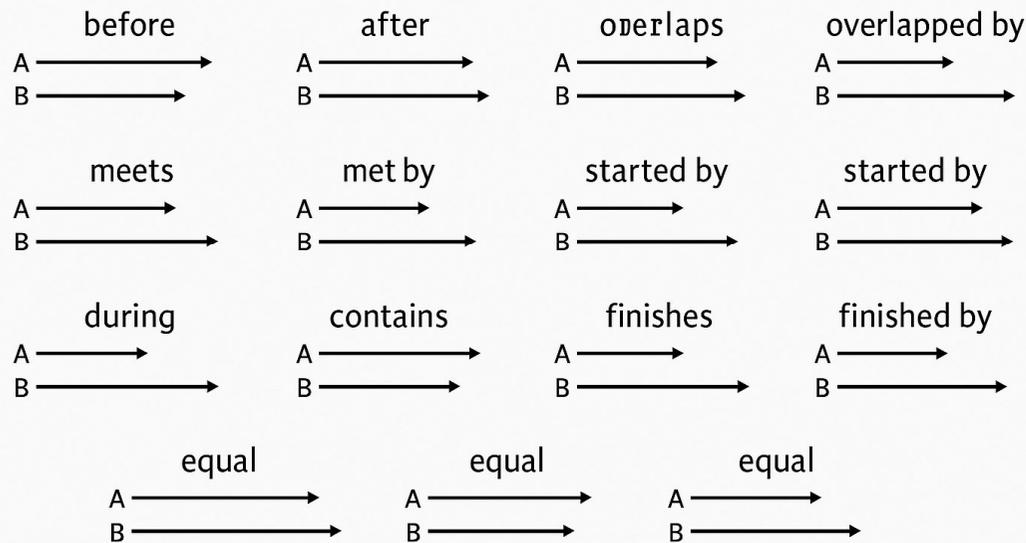
➤ **Zielzeit**: fachlicher Zeitpunkt

➤ **Datenstand**: technischer Zeitpunkt

Business Logic To Allen or Not To Allen?



Die 13 Allen-Relationen



Entscheidungsmatrix: Allen-Operationen

Ziel der Abfrage	Allen-Operationen nötig?
Zustand zu einem Zeitpunkt	☑ Ja
Vergleich zweier Zeitintervalle	Ⓐ Ja
Erkennung von Überschneidungen/ Lücken	☑ Ja
Änderungszeitpunkt dokumentieren	Ⓐ Nein
Aggregierte Momentaufnahme	⊗ Ja
Aggregierte Momentaufnahme	⊗ Nein

https://en.wikipedia.org/wiki/Allen%27s_interval_algebra

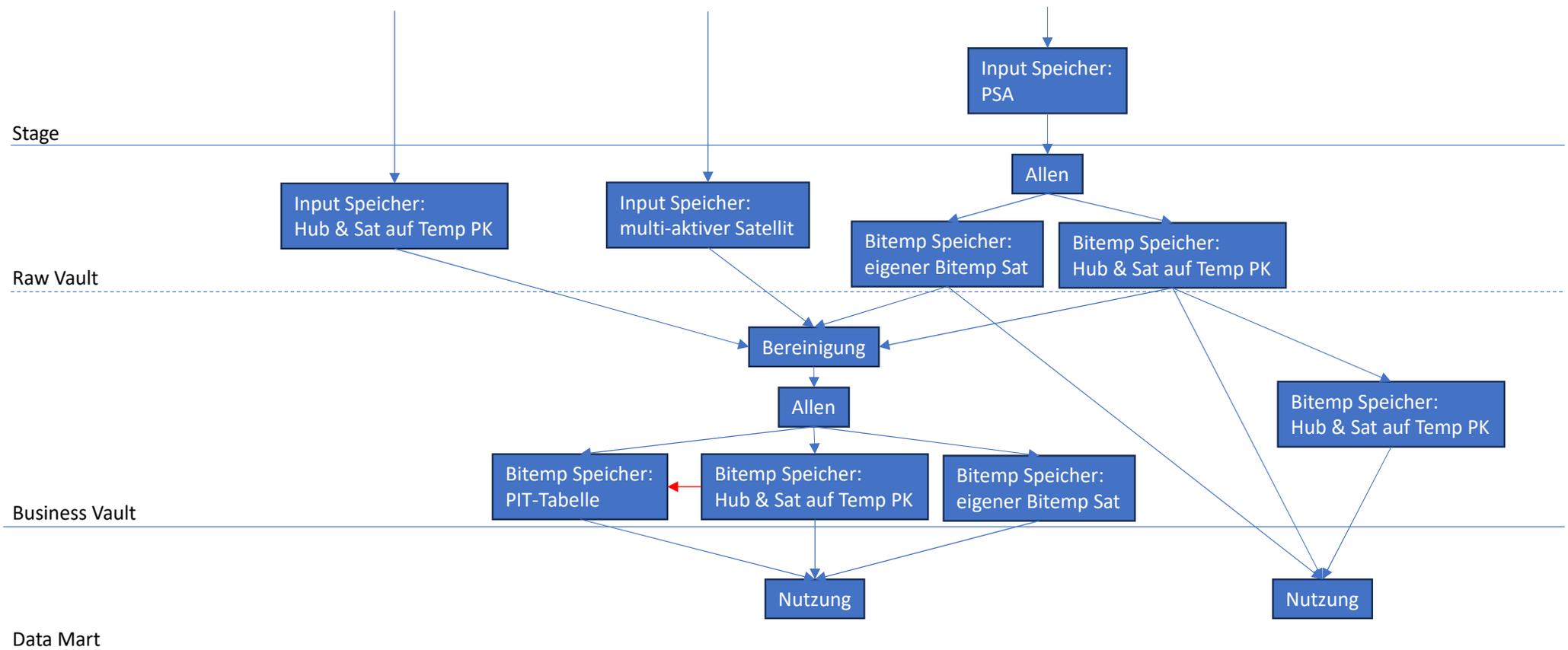
Verarbeitungsschritte

- Speicher aller gelieferten Daten Input Speicher
- Fachliche Bereinigungen und Ermittlung von Storno Bereinigung
- Allen-Operation Allen
- bitemporal speichern Te3 Bitemp Speicher
- Abfrage: weitere Berechnungen mit den Daten und Data Mart Nutzung

Folie 16

- Te1** allen sollten wir zumindest kurz einfuehren. tauch hier ploetzlich auf?
Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:54:25.974
- Te2** abgrenzung fachliche bereinigungen und stornoermittlungen vs. allen nicht klar genug
Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:55:38.443
- Te3** wieso bitemporal speichern. geht das nicht auch virtuell? wann sollte man das persistieren / allen anwenden / bereinigungen /
ermittlungen machen und persistieren?
Torsten Glunde | DDVUG e.V.; 2025-06-24T05:56:38.647

Verarbeitungsschritte auf der Architektur



Bitemporal als Hub und Satellit ohne Allen



Lieferung 1

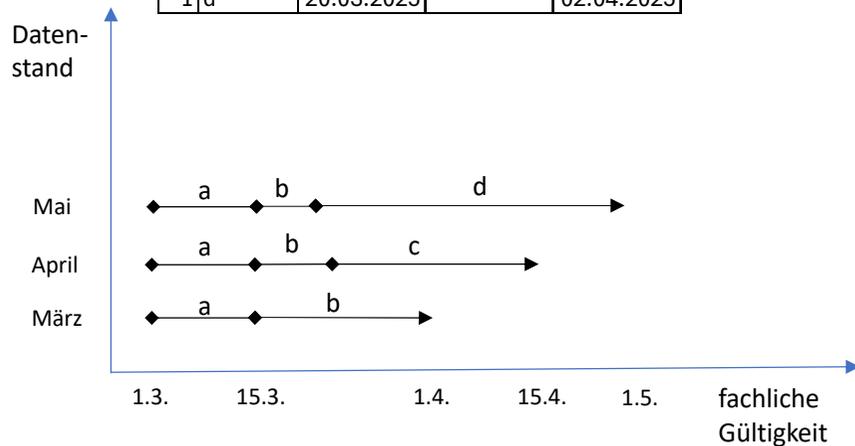
PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025
1	b	15.03.2025		20.03.2025

Lieferung 2

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	c	22.03.2025		22.03.2025

Lieferung 3

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	d	20.03.2025		02.04.2025



Hub

PK-Teil1	von (PK-Teil2)
1	01.03.2025
1	15.03.2025
1	22.03.2025
1	20.03.2025

Satellit

	PK-Teil1	von (PK-Teil2)	ldts (PK-Sat-Ergänzung)	Attribut	bis
L1	1	01.03.2025	20.03.2025	a	15.03.2025
L1	1	15.03.2025	20.03.2025	b	
L2	1	22.03.2025	22.03.2025	c	
L3	1	20.03.2025	02.04.2025	d	

- Verteilung der Historie über mehrere PK.
- Ein multi-aktiver Satellit wäre auch möglich

Bitemporal als Hub und Satellit mit Allen



Lieferung 1

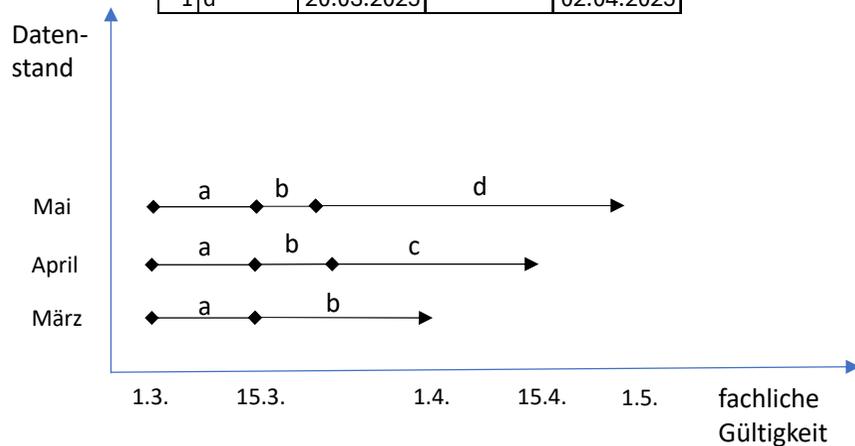
PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025
1	b	15.03.2025		20.03.2025

Lieferung 2

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	c	22.03.2025		22.03.2025

Lieferung 3

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	d	20.03.2025		02.04.2025



Hub

PK-Teil1	von (PK-Teil2)
1	01.03.2025
1	15.03.2025
1	22.03.2025
1	20.03.2025

Satellit mit Allen-Operationen

	PK-Teil1	von (PK-Teil2)	ldts (PK-Sat-Ergänzung)	Attribut	bis	korr
L1	1	01.03.2025	20.03.2025	a	15.03.2025	
L1	1	15.03.2025	20.03.2025	b		
L2	1	15.03.2025	22.03.2025	b	22.03.2025	
L3	1	15.03.2025	02.04.2025	b	20.03.2025	
L2	1	22.03.2025	22.03.2025	c		
L3	1	22.03.2025	02.04.2025	c		02.04.2025
L3	1	20.03.2025	02.04.2025	d		

Pit Tabelle mit Allen



Lieferung 1

PK	Attribut	von	bis	erstell
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025
1	b	15.03.2025		20.03.2025

Lieferung 2

PK	Attribut	von	bis	erstell
1	c	22.03.2025		22.03.2025

Lieferung 3

PK	Attribut	von	bis	erstell
1	d	20.03.2025		02.04.2025

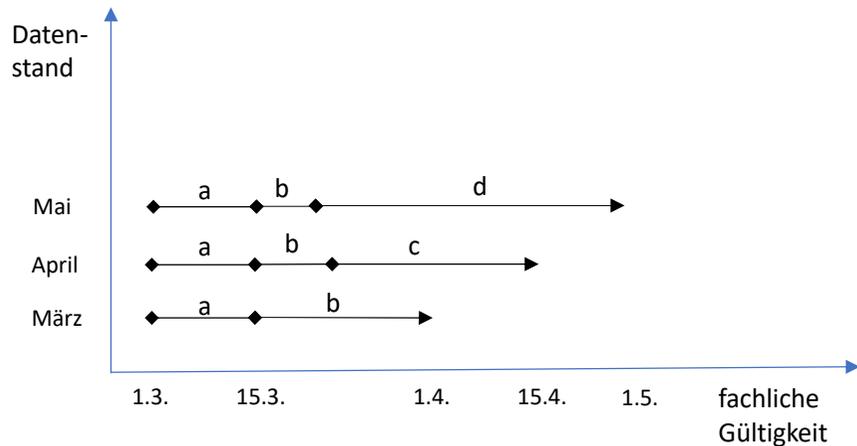
Satellit mit Allen-Operationen

PK-Teil1	von (PK-Teil2)	ldts (PK-Sat-Ergänzung)	Attribut	bis	korr
L1	1	01.03.2025	20.03.2025	a	15.03.2025
L1	1	15.03.2025	20.03.2025	b	
L2	1	15.03.2025	22.03.2025	b	22.03.2025
L3	1	15.03.2025	02.04.2025	b	20.03.2025
L2	1	22.03.2025	22.03.2025	c	
L3	1	22.03.2025	02.04.2025	c	02.04.2025
L3	1	20.03.2025	02.04.2025	d	

PIT Datenstand	PK-Teil1	von (PK-Teil2)	ldts (PK-Sat-Ergänzung)
20.03.2025	1	01.03.2025	20.03.2025
20.03.2025	1	15.03.2025	20.03.2025

PIT Datenstand	PK-Teil1	von (PK-Teil2)	ldts (PK-Sat-Ergänzung)
22.03.2025	1	01.03.2025	20.03.2025
22.03.2025	1	15.03.2025	22.03.2025
22.03.2025	1	22.03.2025	22.03.2025

PIT Datenstand	PK-Teil1	von (PK-Teil2)	ldts (PK-Sat-Ergänzung)
02.04.2025	1	01.03.2025	20.03.2025
02.04.2025	1	15.03.2025	02.04.2025
02.04.2025	1	20.03.2025	02.04.2025



➤ Sieht einfacher aus, braucht aber auch die Allen-Operationen um die jeweils gültigen Sätze zu ermitteln

Bitemporal Satellite als eigenes Pattern



Lieferung 1

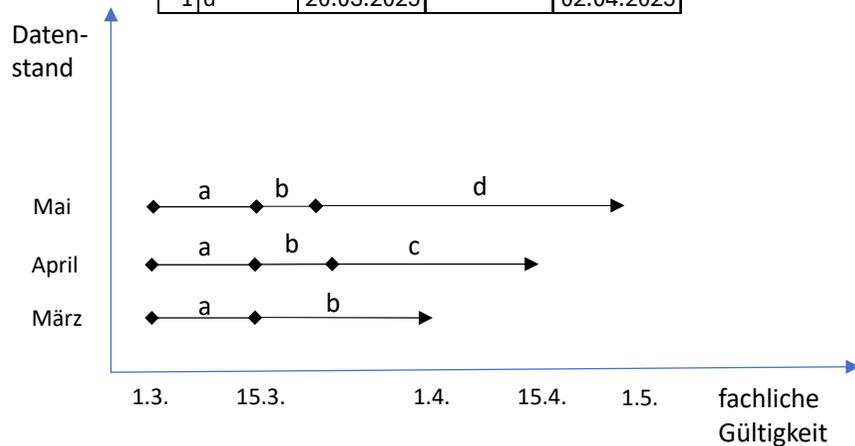
PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025
1	b	15.03.2025		20.03.2025

Lieferung 2

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	c	22.03.2025		22.03.2025

Lieferung 3

PK	Attribut	von	bis	erstellt
1	d	20.03.2025		02.04.2025



Historie 1

PK	Attribut	von (PK)	bis	erstellt (PK)	update	korr
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025	20.03.2025	
1	b	15.03.2025		20.03.2025		

Historie 2

PK	Attribut	von (PK)	bis	erstellt (PK)	update	korr
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025	20.03.2025	
1	b	15.03.2025	22.03.2025	20.03.2025	22.03.2025	
1	c	22.03.2025		22.03.2025		

Historie 3

PK	Attribut	von (PK)	bis	erstellt (PK)	update	korr
1	a	01.03.2025	15.03.2025	20.03.2025	20.03.2025	
1	b	15.03.2025	22.03.2025	20.03.2025	22.03.2025	02.04.2025
1	b	15.03.2025	20.03.2025	02.04.2025	02.04.2025	
1	c	22.03.2025		22.03.2025		02.04.2025
1	d	20.03.2025		02.04.2025		

➤ Kein insert-only möglich.

Neuerungen bei Willibald



Operative Weiterentwicklungen

Die neuen Systeme schaffen Transparenz in Kundenbeziehungen und Preisgestaltung – das stärkt die Wirtschaftlichkeit und erleichtert Entscheidungen in Kundenbetreuung und Rabattierung auch für die Geschäftsführung.

Zwei zentrale Initiativen

- **ABC-Analyse der Vereinspartner**
 - Vorteile je nach Status (Gold, Silber, Bronze)
 - Statusänderungen wirken sich auf Rabatt und Geschenk aus
- **Systematische Rabattermittlung**
 - Rabatte auf niedrigster Kategorieebene mit Zeitbezug
 - Rückwirkende Anpassung bei offenen Bestellungen möglich

Erweiterung bitemporaler Datenhaltung

- Historie durch fachliche Gültigkeit (*Von*) abbildbar
- Grundlage für transparente und nachvollziehbare Historien

Testdaten Willibald



Vereinspartner

Lieferung 1

CustomerID	ExternalID	CustomerStatus	CustomerDiscount	ValidFrom
VolleRose	218	Silber	1.0	01.01.2025

Lieferung 2

CustomerID	ExternalID	CustomerStatus	CustomerDiscount	ValidFrom
VolleRose	218	Bronze	0.0	15.01.2025

Lieferung 3

CustomerID	ExternalID	CustomerStatus	CustomerDiscount	ValidFrom
VolleRose	218	Silber	1.0	20.01.2025

Produktkategorie

Lieferung 1

KatID	OberKatID	Name	Rabatt	Von	Bis	Festlegung
GMiFENCHEL	GMi	Fenchel	10	15.12.2024	14.01.2025	02.01.2025
GMiFENCHEL	GMi	Fenchel	9	15.01.2025	25.01.2025	02.01.2025

Lieferung 2

KatID	OberKatID	Name	Rabatt	Von	Bis	Festlegung
GMiFENCHEL	GMi	Fenchel	9	15.01.2025	25.01.2025	02.01.2025
GMiFENCHEL	GMi	Fenchel	9	31.01.2025	15.02.2025	20.01.2025
GMiFENCHEL	GMi	Fenchel	5	16.02.2025	19.02.2025	20.01.2025

Lieferung 3

KatID	OberKatID	Name	Rabatt	Von	Bis	Festlegung
GMiFENCHEL	GMi	Fenchel	5	16.02.2025	19.02.2025	20.01.2025
GMiFENCHEL	GMi	Fenchel	5	01.03.2025	15.03.2025	20.01.2025
GMiFENCHEL	GMi	Fenchel	9	16.03.2025	22.03.2025	10.01.2025



Zeit		Dauer	Session	DDVUG Track
08:00	- 09:00	01:00	Frühstück / Registrierung	
09:00	- 10:00	01:00	Session 1	Grundlagen erfolgreicher Datenhistorisierung: Voraussetzungen und Mehrwert bitemporaler Konzepte Dirk Lerner
10:00	- 10:30	00:30	Kaffeepause	
10:30	- 11:15	00:45	Session 2	Bitemporal in Beispielen und mit Testcase Michael Müller und Torsten Glunde
11:15	- 11:25	00:10	Wechselpause	
11:25	- 12:10	00:45	Session 3	Anwenderstory: Historie à la carte Markus Burger-Scheidlin und Timo Cirkel
12:10	- 12:20	00:10	Wechselpause	
12:20	- 13:10	00:50	Keynote	
13:10	- 14:40	01:30	Mittagspause	
14:40	- 15:10	00:30	Case Studys	
15:10	- 15:20	00:10	Wechselpause	
15:20	- 16:20	01:00	Session 4	Wieviel Zeit braucht mein Data Warehouse? Dani Schnider – Callista
16:20	- 17:05	00:45	Kaffeepause	
17:05	- 17:50	00:45	Session 5	Bitemporalität als Grundprinzip: Der Data Engine Thinking-Ansatz Dirk Lerner
17:50	- 18:00	00:10	Wechselpause	
18:00	- 18:45	00:45	Session 6 datavaultbuilder - F106 dsharp - F103	Workshop: Bi-temporale Datenverarbeitung mit Data Vault – Umsetzung in einem Automatisierungstool (dwa-compare.info)
18:45	- 21:30	02:45	Sponsoren-Abend	

Der DDVUG Track 2025

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Fragen?

Bitte um Feedback hier:



<https://ddvug.de/vortragsarchiv/>



<https://github.com/ddvug/Willibald-Data>



Samen- und Pflanzenhandel
WILLIBALD

Mi 9.2



<https://dwa-compare.info/>

Backup: Zeitdefintion Data Vault



4.5.3.2. Load Date

'The required load date is the second part of the satellite's primary key. It **indicates the date and time of the change captured** by the satellite entry. Note that this is the time **when the data warehouse saw the record for the first time**. It is not the timestamp provided by the source system. Such a timestamp would be added as an ordinary satellite attribute that describes the data. The reason behind this is that timestamps from source systems are often unreliable or come from a different (or unspecified) time zone that is beyond the control of the data warehouse. Therefore, it captures this information as descriptive data.'

Linstedt, Dan; Olschimke, Michael. Building a Scalable Data Warehouse with Data Vault 2.0 (Kindle-Position3422). Elsevier Science. Kindle-Version.)

There is an exception to this rule: **when loading historical data**, for example during the initial load of the data warehouse, the **Load Date has to be set artificially in order to capture the historical loads**. The problem is that the Load Date is used by the Data Vault model to identify changes in the source system. If the historic data would be loaded with a Load Date set to the actual date and time of the initial load, all changes that have been made in history override each other on the same day (the day of the initial load) and cannot be captured by the Data Vault. In order to capture the changes as they would have happened in the past, we pretend that the data has been loaded in the past and set the load date to the date of the extraction from the source system.

Linstedt, Dan; Olschimke, Michael. Building a Scalable Data Warehouse with Data Vault 2.0 (Kindle-Positionen3427-3433). Elsevier Science. Kindle-Version.