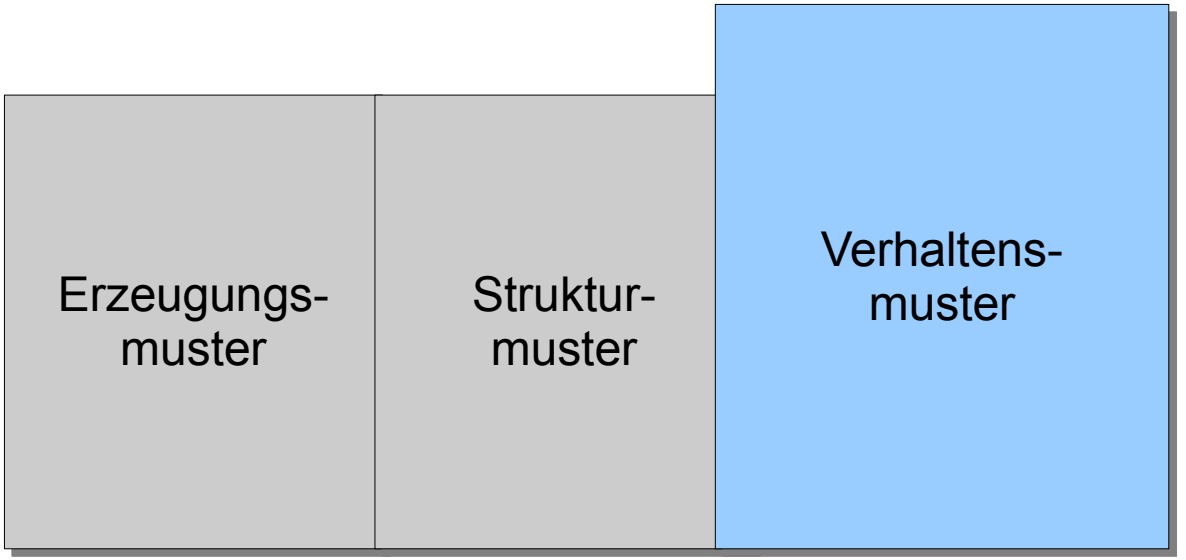
# Entwurfsmuster
# Der Event Bus

Das Social Network für Objekte

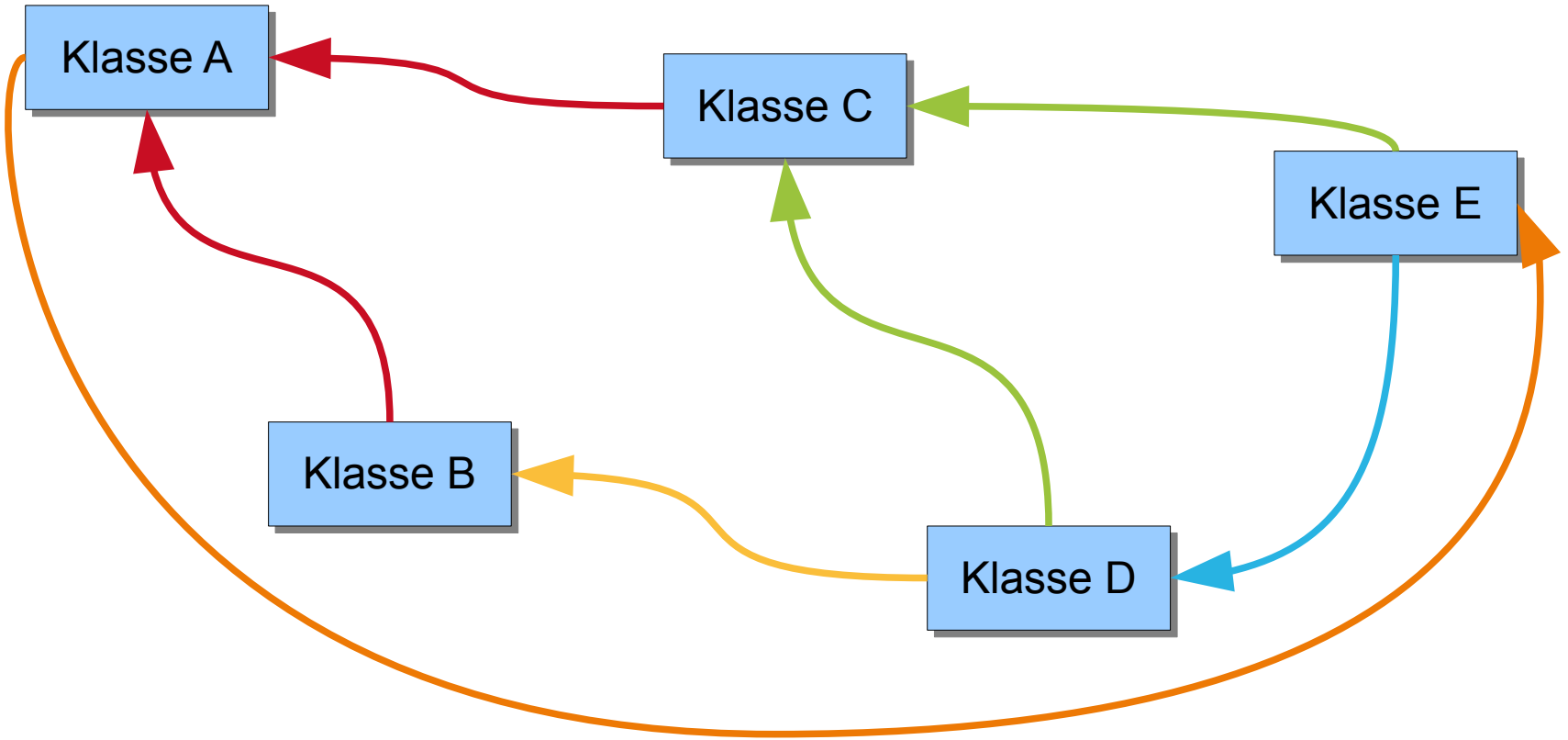
# Event Bus

- Klassifikation
  - Kein echtes Entwurfsmuster - abgeleitet
  - Objektbasiertes Verhaltensmuster
  - Langlebig, zentral für Anwendung



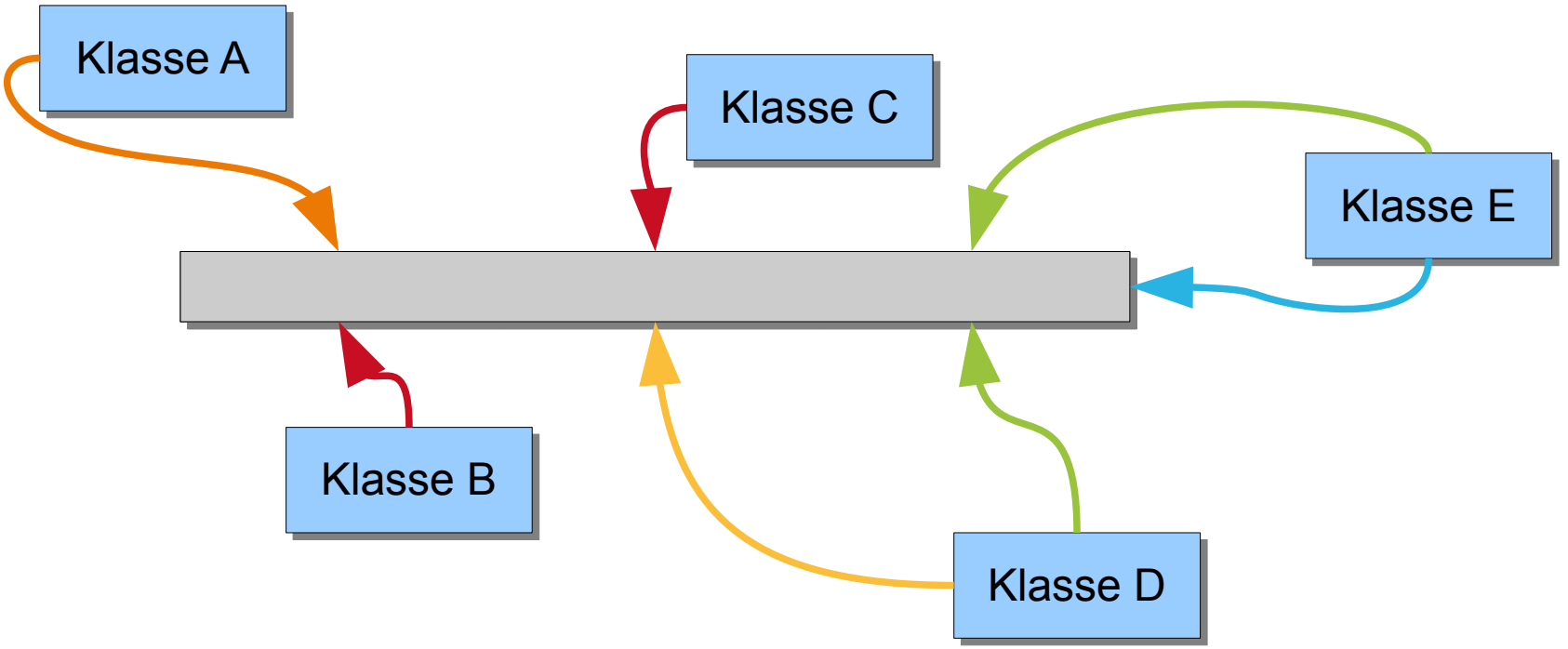
# Einleitendes Beispiel

## System mit vielen Beobachtern



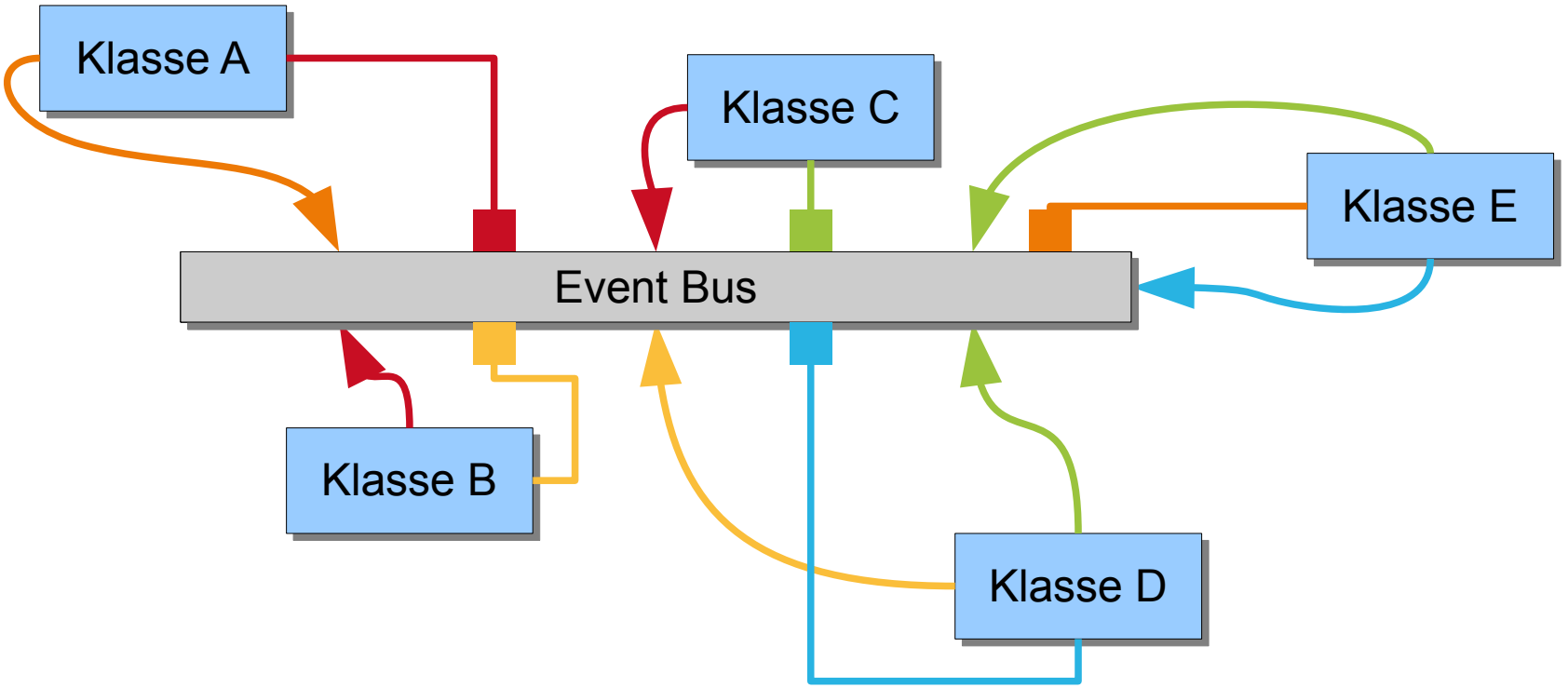
# Einleitendes Beispiel

## Benachrichtigungsaspekt auslagern



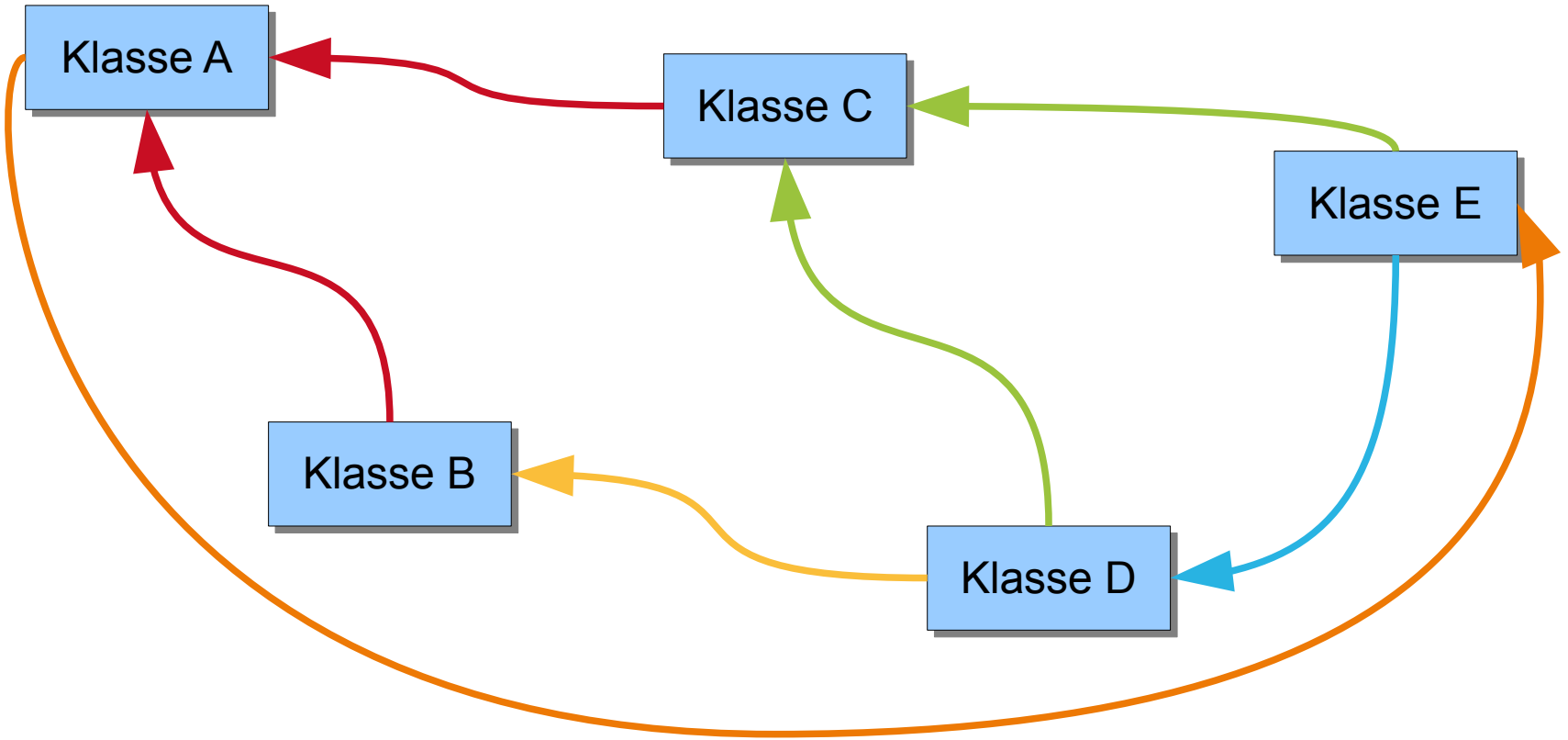
# Einleitendes Beispiel

## Benachrichtigung als Objekt modellieren



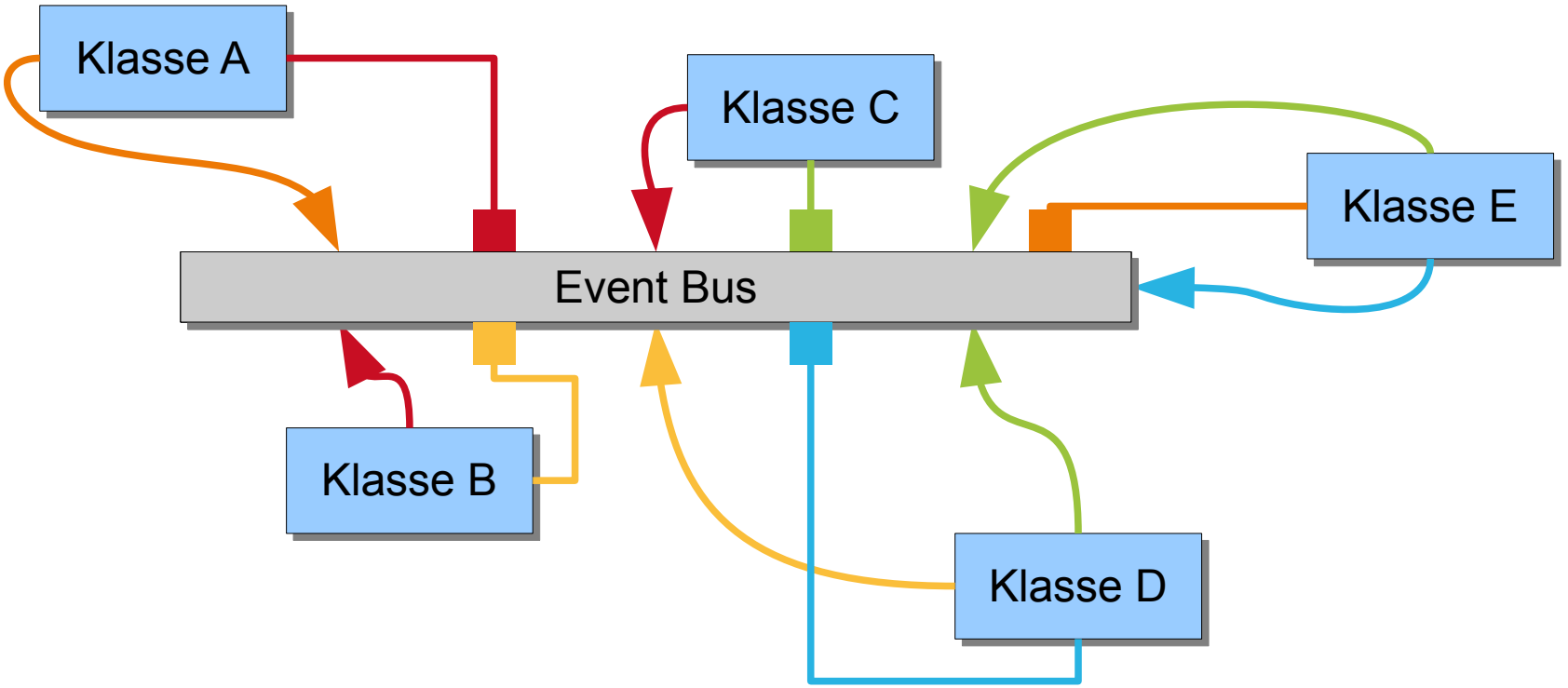
# Einleitendes Beispiel

## Vergleich beider Architekturen



# Einleitendes Beispiel

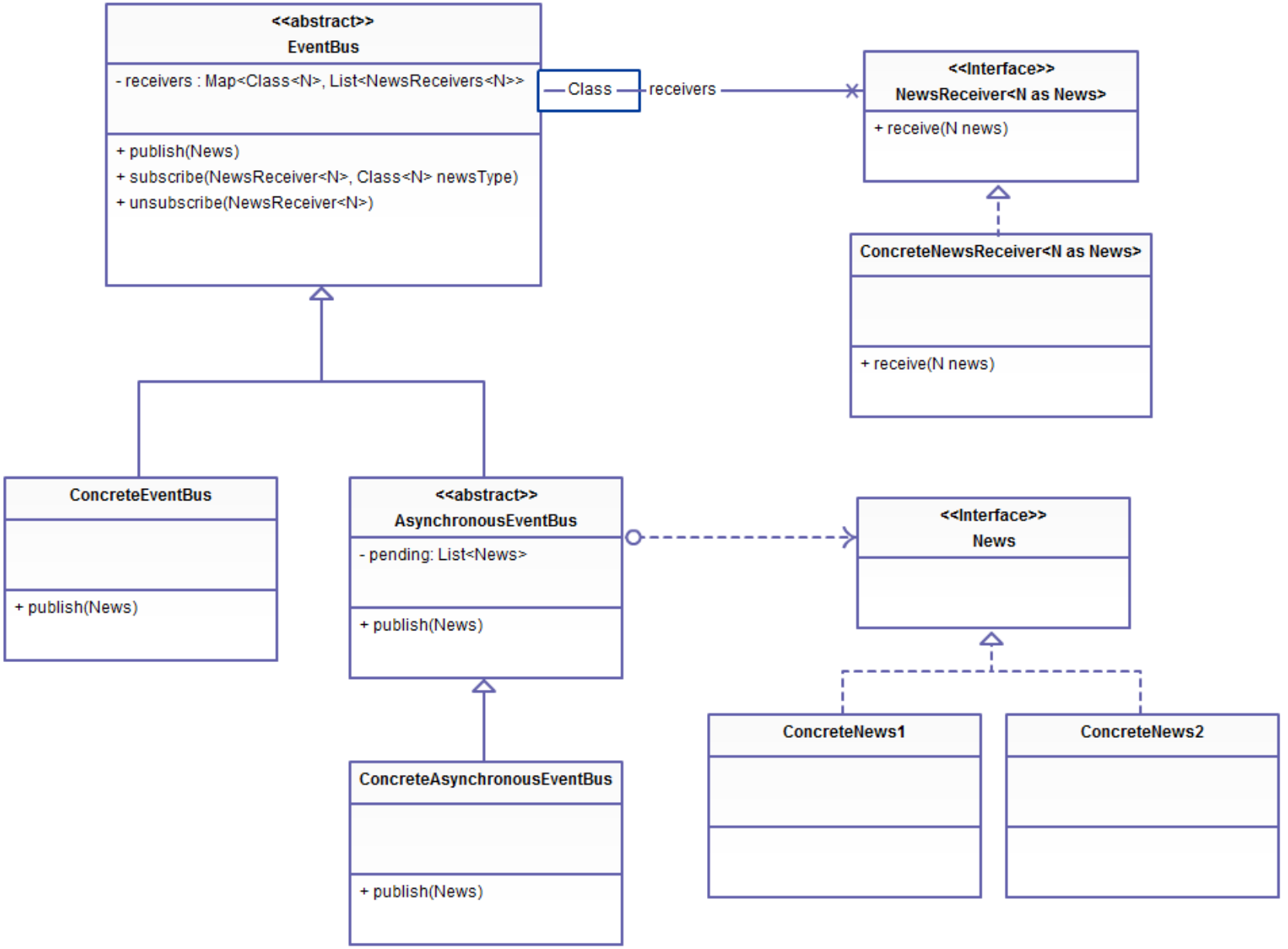
## Vergleich beider Architekturen



# Motivation

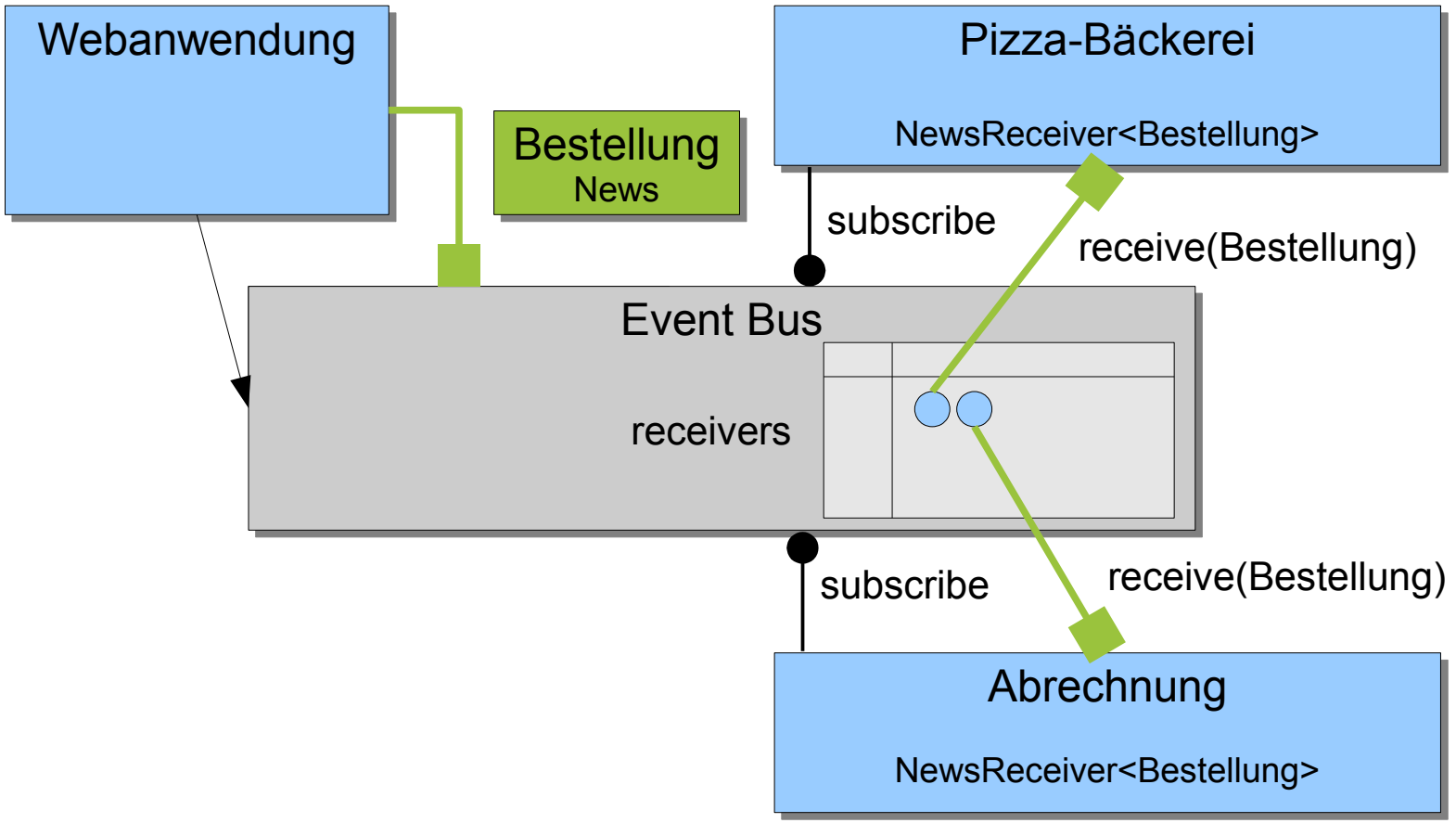
- Entflechtung komplexer Beobachter-Netze
- Architektur-Skalierung
  - Subsystem-Bildung
- Entkopplung der Systemteile
  - Einheitliche, asynchrone Benachrichtigung
- Benachrichtigungs-Aspekt explizit modellieren
  - Zentraler Punkt für Logging, Lastüberwachung, etc.

# UML-Diagramm (Klassen)



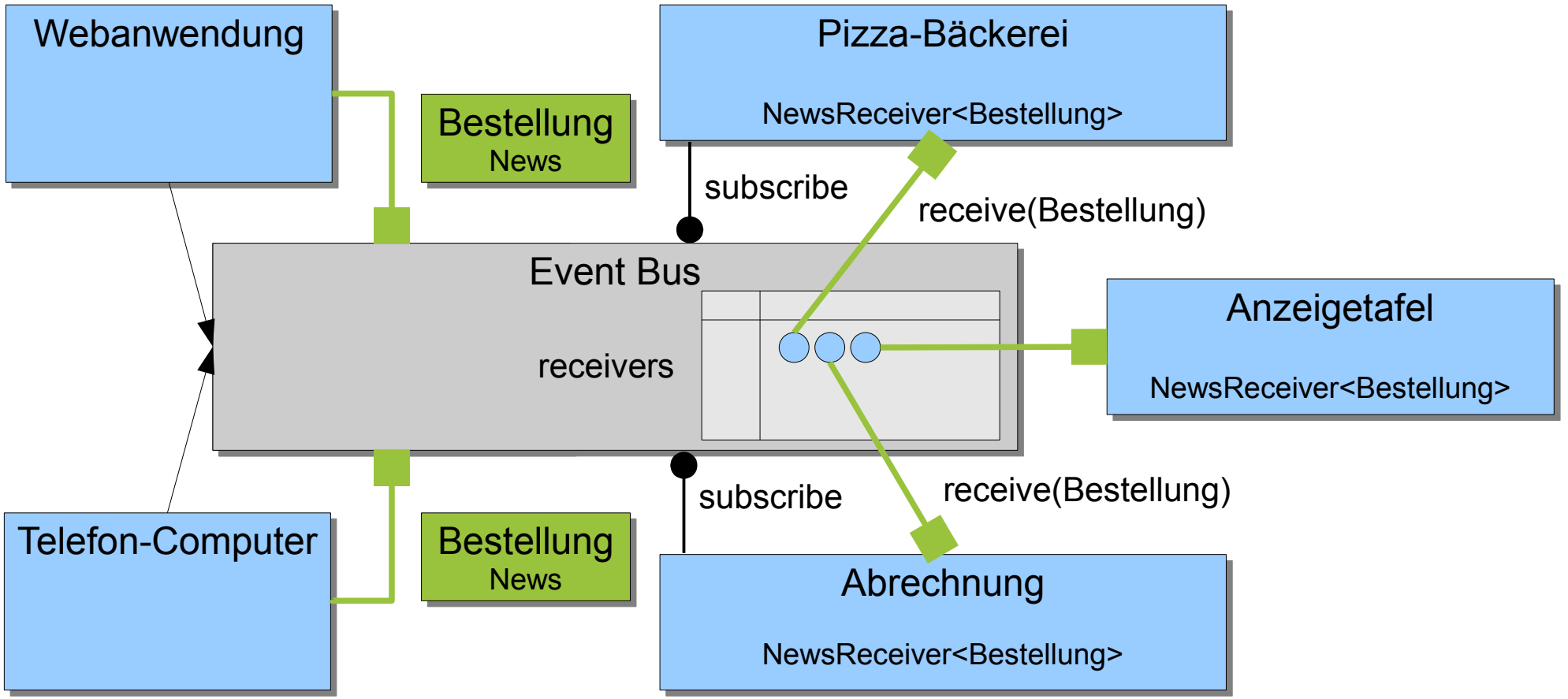
# Ablauf (synchroner Bus)

## Pizza-Lieferdienst mit Webanwendung



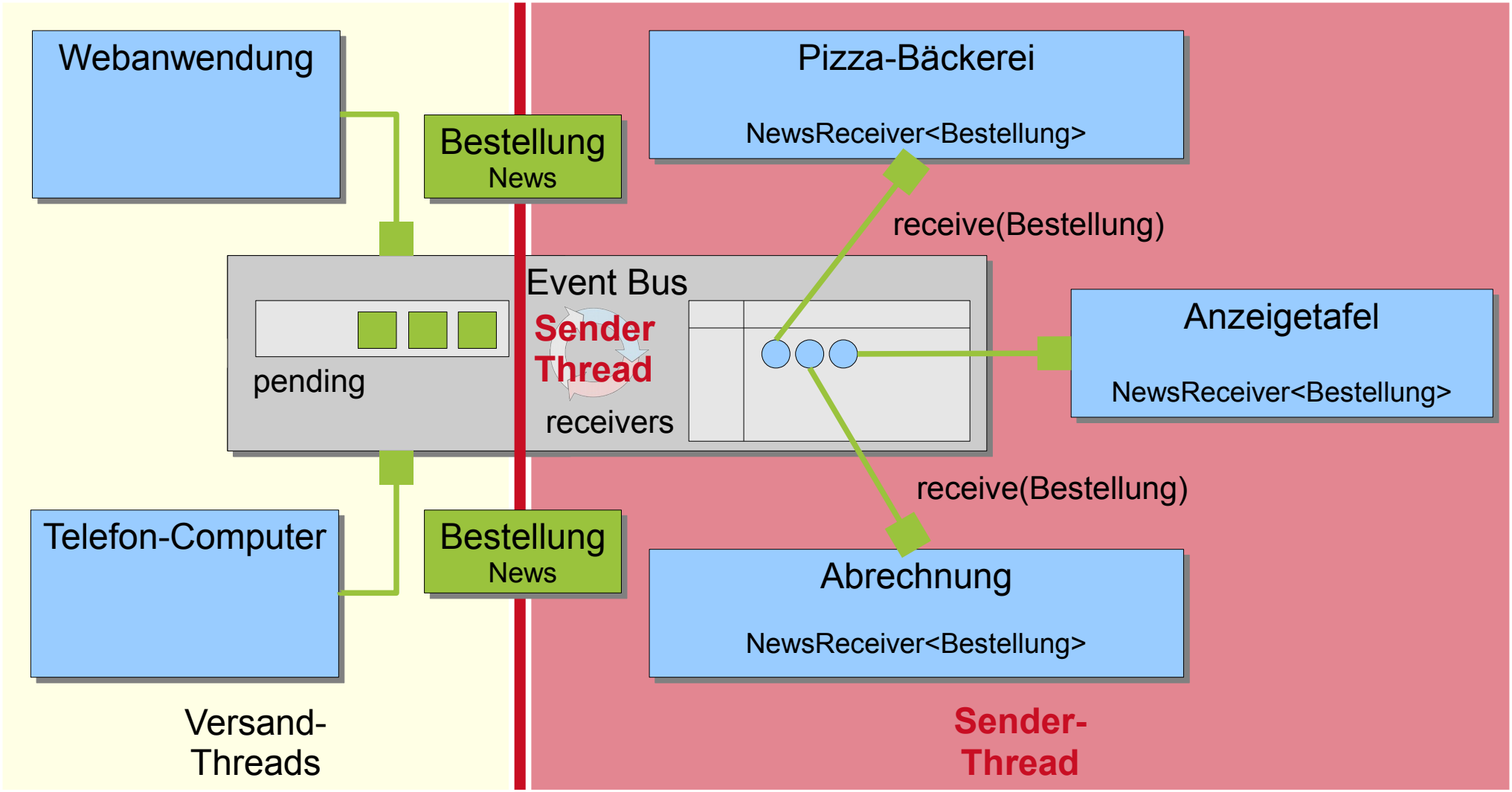
# Ablauf (synchroner Bus)

## Erweiterungsmöglichkeiten



# Ablauf (asynchroner Bus)

## Entkopplung von Versand und Empfang

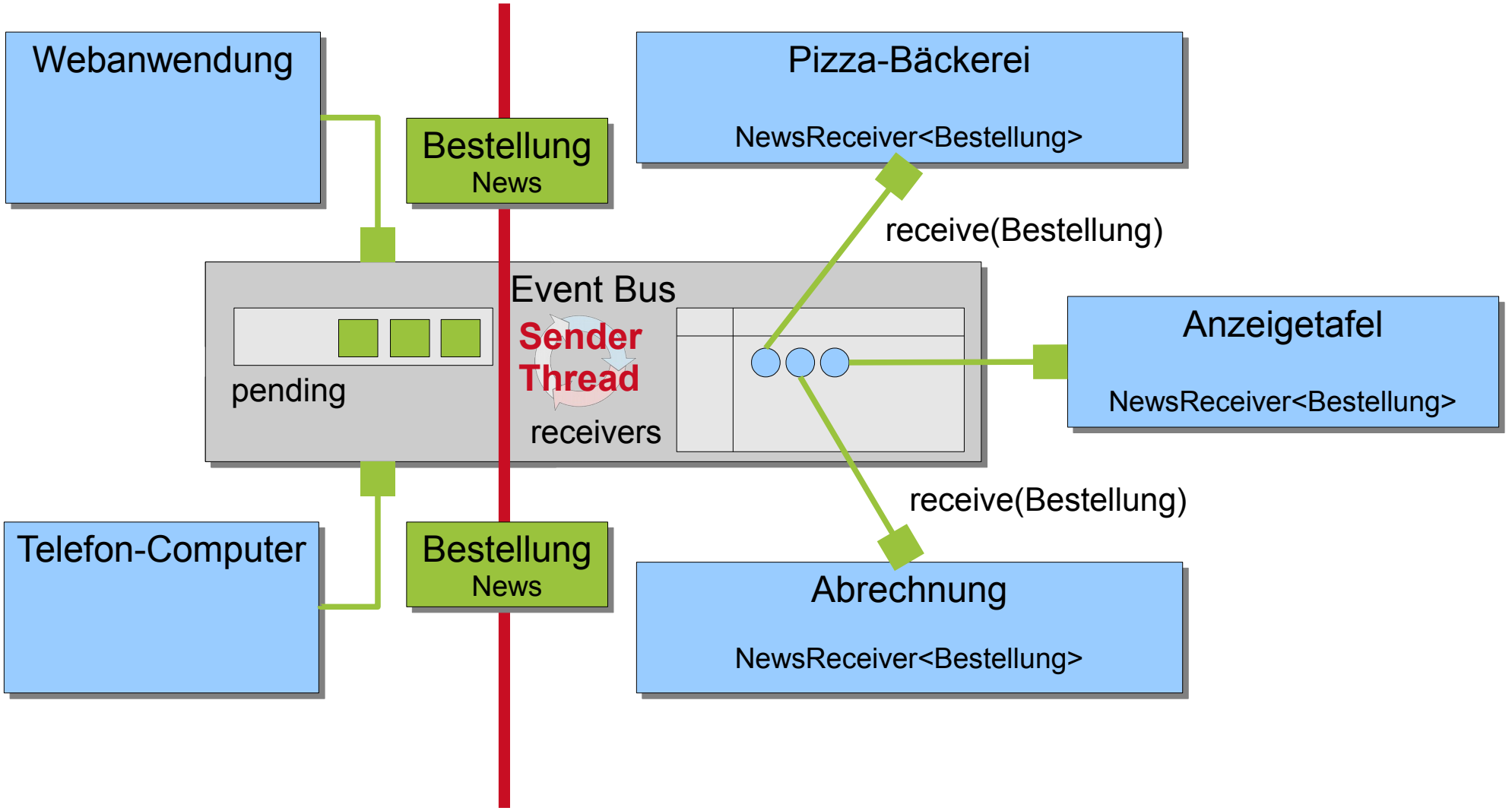


# Vorteile

- Trennung von Sender und Empfänger
- Sender muss Empfänger nicht kennen
  - Ist beim Beobachter auch so
- Empfänger passt sich nur an Botschaft an
  - Beim Beobachter muss Empfänger-Typ stimmen
- Universale Implementierung
  - Anknüpfpunkt für Aspekte (Cross-Cutting Concerns)
  - Hoher Wiederverwendungseffekt
- Einfache Verwendung bei Programmierung
  - Systemweite, anonyme Kommunikation

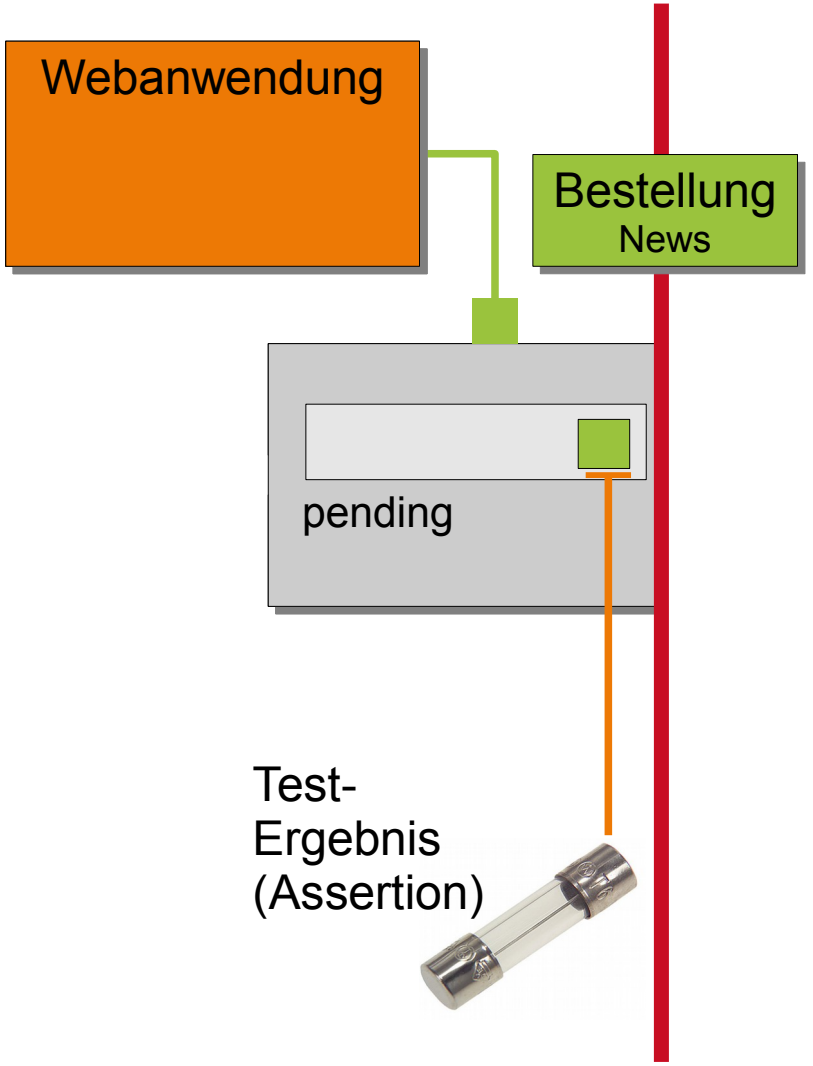
# Event Bus und Tests

## Der Event Bus unterstützt Komponenten-Tests



# Event Bus und Tests

## Der Event Bus unterstützt Komponenten-Tests




- Komponenten können anhand ihrer Ausgaben auf dem Event Bus überprüft werden
- Das Verhalten anderer Komponenten kann durch künstlich erzeugte Nachrichten auf dem Event Bus simuliert werden (Mocking)

# Event Bus als Aspekt-Saum

- Der Event Bus ist die zentrale Kommunikationsstrecke für die Subsysteme
- Damit perfekter Anknüpfpunkt für Cross-Cutting Concerns (Aspekte) auf Komponenten-Ebene
  - Protokollierung wichtiger Systemereignisse
  - Überwachung der Systemauslastung
  - Statistiken über Systemnutzung

# Implementierungen

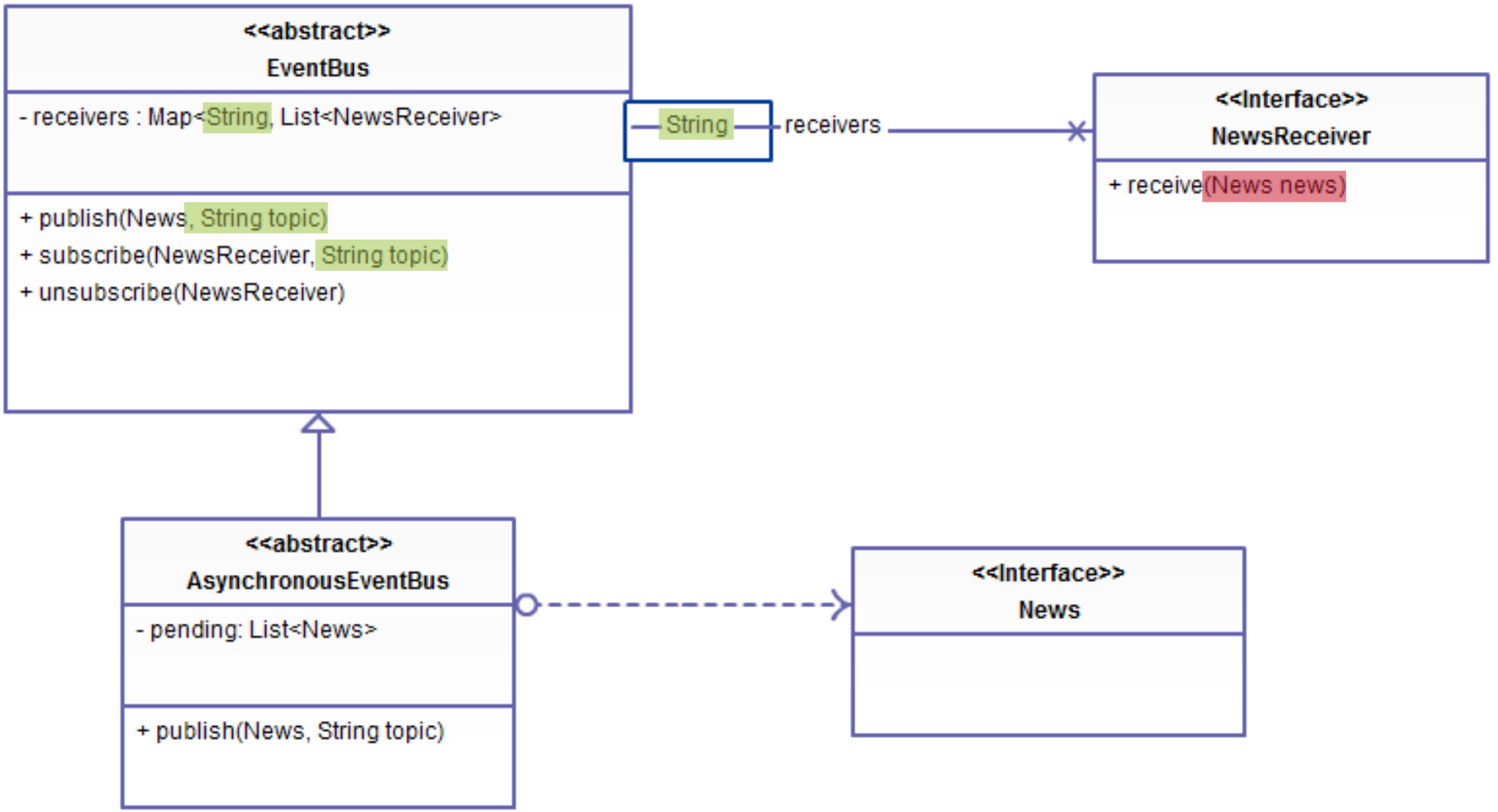
- Es gibt bereits jede Menge EventBus-Bibliotheken
- Für Java
  - Google Guava Event Bus
  - abas-eB Event Bus
- Für Android
  - Greenrobot Event Bus
- Tipp: Vorhandene Bibliothek verwenden
  - Delegiert Problemstellen-Lösung an andere(TM)
  - Thread-Locking, Exception Handling, References

# Varianten

- Synchroner und asynchroner Versand
- Asynchroner Versand mit mehreren Threads (Threadpool)
- Versand-Warteschlange mit Prioritäten
- Empfänger-Auswahl
  - Über News-Typ (Klasse)
    - Nachteil (in Java): Nur ein News-Typ pro NewsReceiver
    - Ursache: Type Erasure für Java Generics
  - Über zusätzliches Topic (z.B. String)
  - Über Reflection und Annotations (siehe Guava)

# Versand über Topic

- Nicht der News-Typ entscheidet, sondern ein zusätzliches „Thema“



# Versand mit Topic

- Verschiedene News-Typen können an die gleiche Empfänger-Gruppe geschickt werden
  - Diese müssen damit umgehen können (Downcast)
- Empfänger-Gruppe kann vom Versender mit beeinflusst werden
  - Wildcard-Topics
    - „*“ für „Alle Empfänger“
    - „*-debug“ für „Alle Empfänger, die sich für ein Thema angemeldet haben, das auf -debug endet“
- Nachteil: Verlust der Typsicherheit

# Nachteile

- Der Event Bus ist ein Architekturmuster
  - Beeinflusst die gesamte Anwendung
- Ein viel genutzter Event Bus wird zum Flaschenhals für die Systemleistung
  - Dient auch als zentraler Messpunkt für Auslastung
- Die Verbindung zwischen Sender und Empfänger ist nicht direkt ersichtlich
  - Empfänger muss evtl. nicht spezifischer Typ sein
  - Sender enthält keine Referenzen auf den Empfänger

# Zusammenfassung

- Event Bus
- Objektbasiertes Verhaltensmuster
- Architekturmuster – Systemstruktur wird beeinflusst
- Trennt Sender und Empfänger einer Botschaft
- Viele Varianten
  - Meistens asynchroner Bus
- Ideales Werkzeug für Integrationstests
- Nachteil: Implizite Beziehungen

# Evolution von Mustern

- Muster können aus „kleineren“ Mustern entwickelt werden
- Beispiel:
  - Direkte Benachrichtigung
  - Beobachter
  - Event Bus