

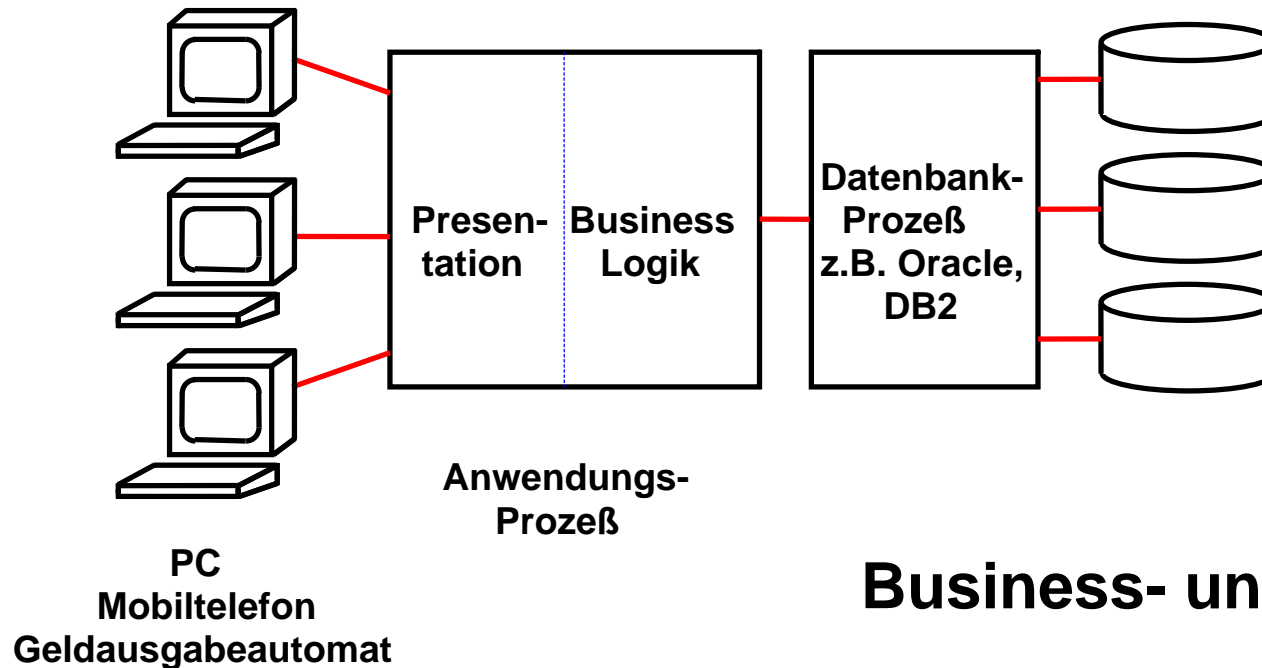
**Enterprise Computing  
Einführung in das Betriebssystem z/OS**

**Prof. Dr. Martin Bogdan  
Prof. Dr.-Ing. Wilhelm G. Spruth**

**WS2012/2013**

**CICS Communication Teil 1**

**3270 Protokoll**



## Business- und Präsentationslogik

Ein sauber strukturiertes CICS Programm besteht aus zwei Teilen: Business Logik und Präsentations-Logik.

Business Logik ist der Teil, in dem Berechnungen erfolgen und Daten in einer Datenbank gelesen/geschrieben werden.

Präsentations- Logik ist der Teil, in dem die Ergebnisse der Berechnungen so aufgearbeitet werden, dass sie dem Benutzer in einer ansprechenden Art auf dem Bildschirm dargestellt werden können.

Business Logik wird in Sprachen wie C, C++, COBOL, PL/1, Java usw. geschrieben.

Für die Präsentations-Logik gibt es viele Möglichkeiten. Die modernste Alternative benutzt Java Servlets und Java Server Pages und einen Web Application Server um den Bildschirminhalt innerhalb eines Web Browsers darzustellen.

Die älteste (und einfachste) Alternative verwendet das CICS BMS (Basic Mapping Support) Subsystem. BMS Programme werden in der BMS Sprache geschrieben.

# Endgeräte für die Transaktionsverarbeitung

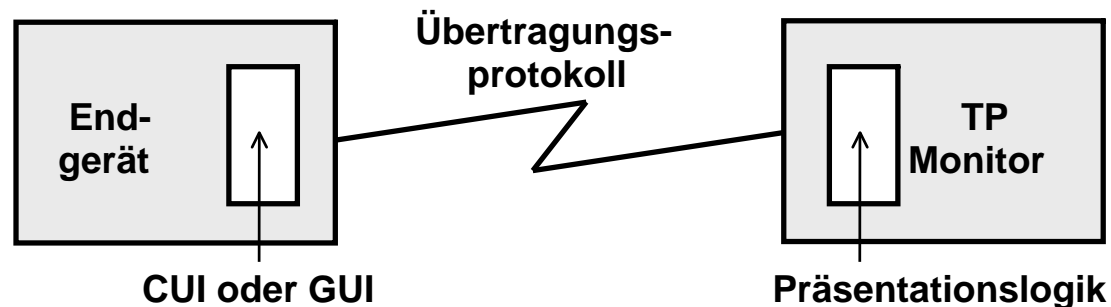
Es existieren viele unterschiedliche Arten von Endgeräten (Klienten) für die Transaktionsverarbeitung:

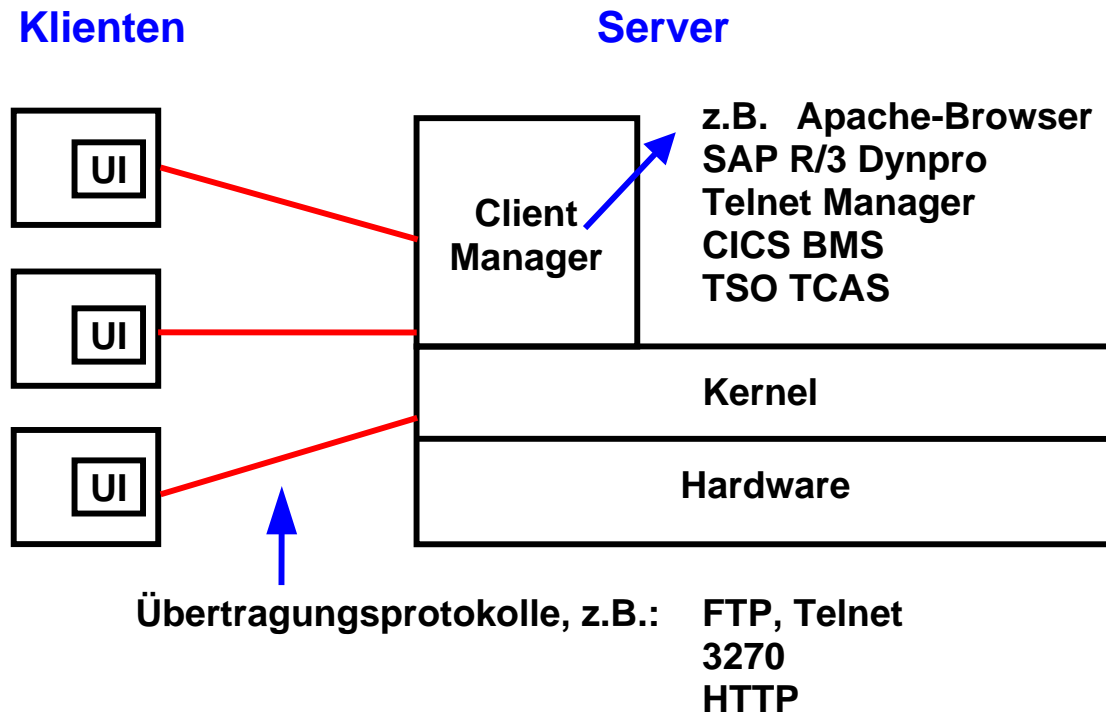
- Arbeitsplatzrechner
  - Browser GUI (Java Swing Classes)
  - Windows GUI
  - Motiv, KDE, Gnome
  - SAPGUI
  - 3270 CUI
- Hand Held Geräte, z.B. Tablet, Mobiltelefon
- Geldausgabeautomaten, Kontoauszugsdrucker
- Supermarkt Registrierkasse, Tankstellen Zapfsäule
- Produktionssteuerungselektronik

GUI Graphical User Interface  
CUI Character User Interface

Endgeräte (Klienten) für das Arbeiten mit CICS sind keinesfalls nur Arbeitsplatzrechner mit Tastatur und Bildschirm. Neue Geräte erscheinen ständig. Ein Beispiel ist der Fahrkartenautomat der deutschen Bundesbahn.

Die GUI oder CUI ist ein Prozess in den Endgeräten, welcher für die visuelle Ein/Ausgabe zuständig ist. Es ist die Aufgabe der Präsentationslogik, Information von/zu den Endgeräten GUI's oder CUI's in geeigneter Form aufzubereiten.



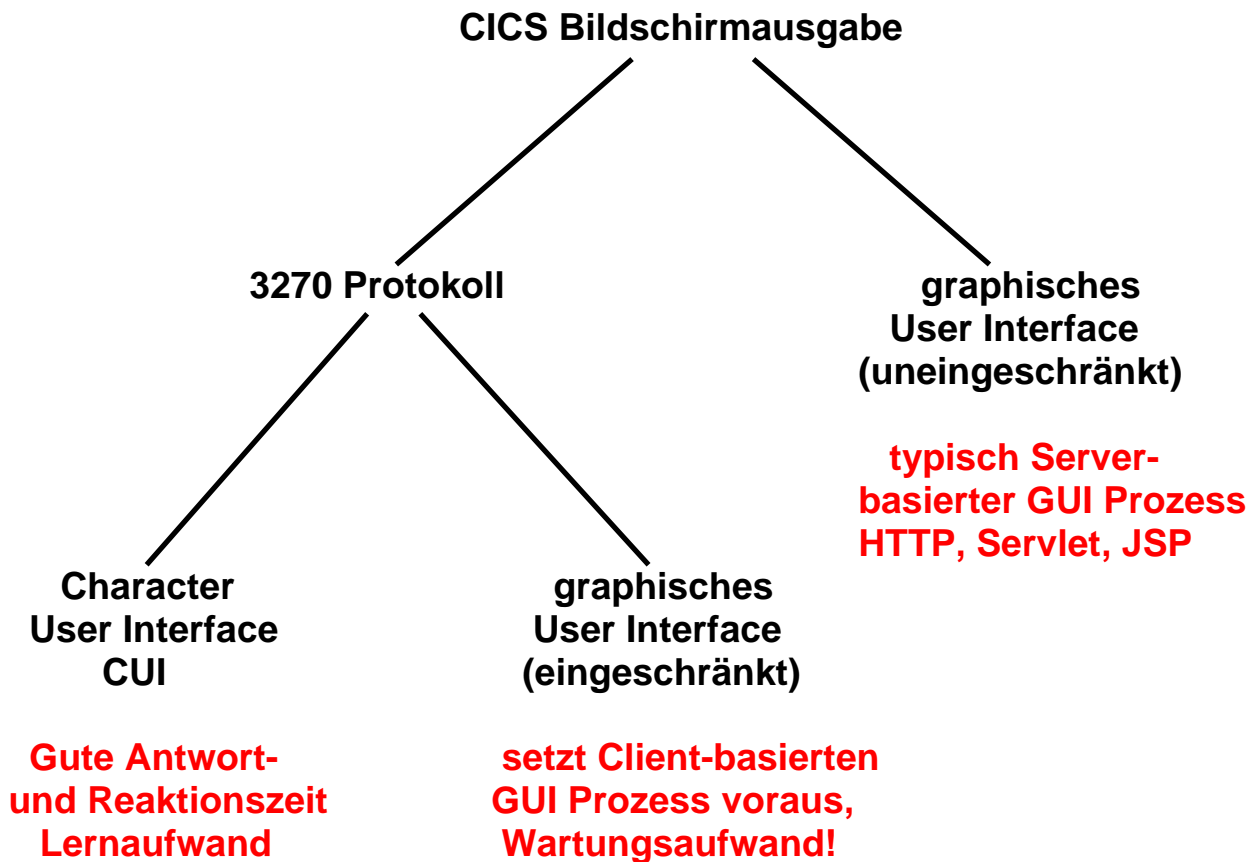


## Client-Server User Interfaces

Auf der Klientenseite wird eine User Interface (UI) benötigt, z.B. ein 3270 Emulator oder ein Browser.

Auf der Serverseite wird ein Client Manager benötigt, z.B. CICS Terminal Manager oder Apache Web Server.

Für jedes Paar (UI) – Client Manager wird ein entsprechendes Übertragungsprotokoll in Schicht 5 des OSI Modells benötigt. Schicht 2 – 4 benutzen heute meistens TCP/IP.



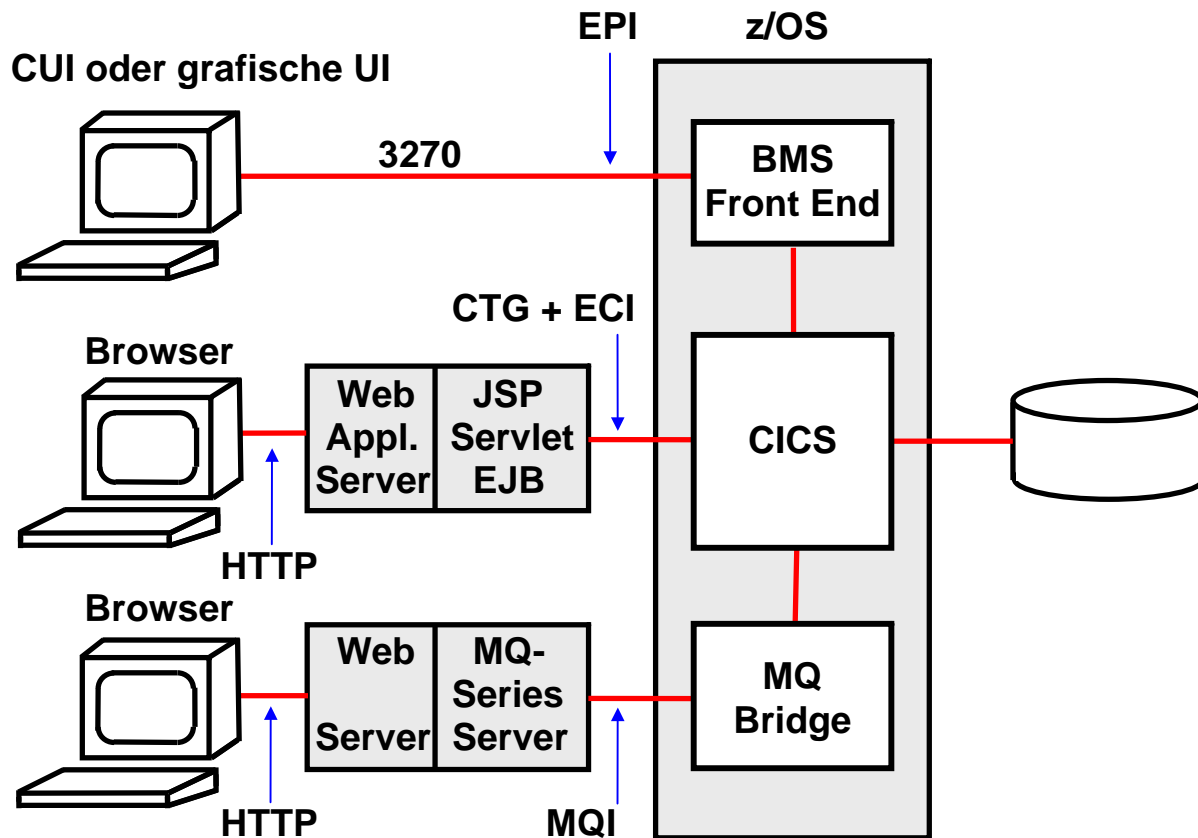
Die traditionelle CICS Bildschirmausgabe verwendet den Basic Mapping Support (BMS), sowie das weit verbreitete 3270 Übertragungsprotokoll, welches auch von vielen nicht-IBM Software Produkten verwendet wird, z.B. vom System SAP R/3.

BMS und 3270 können in einer grafischen und der ursprünglichen Zeichen-orientierten Version eingesetzt werden. Die grafische Version ist aber im Funktionsumfang eingeschränkt.

Deshalb existiert eine vom 3270 Protokoll unabhängige grafische Version ohne Einschränkungen.

## Alternativen der CICS Bildschirmausgabe

CUI Character User Interface  
 GUI Graphical User Interface



**EPI** Die BMS Maps werden weiter verwendet. Keine Änderung der Information, die auf dem Bildschirm wiedergegeben wird. Die Darstellung der Information kann geändert werden.

**ECI** Die Presentation Service Komponente von CICS (BMS) wird nicht genutzt. Direkter Zugriff auf COMMAREA.

**MQSeries** Asynchrone Übertragung durch Message oriented Middleware

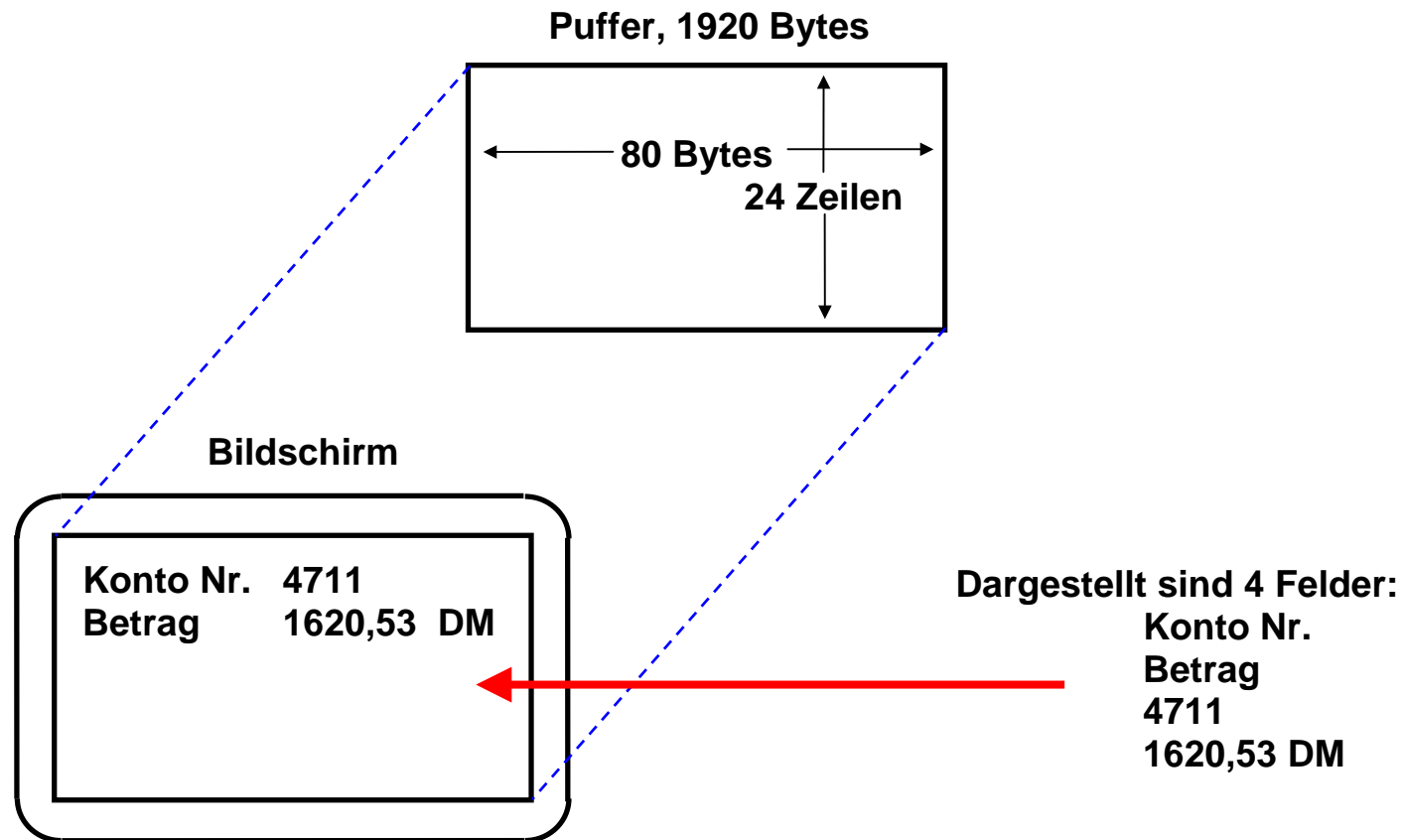
Viele weitere Möglichkeiten, z.B. CICS-Corba Bridge (EJBs), SOAP

## CICS Klienten Anbindung

Für CICS existieren viele Alternativen, mit grafischen Oberflächen unabhängig vom 3270 Protokoll zu arbeiten. Zwei weit verbreitete Alternativen sind das CICS Transaction Gateway (CTG) und die MQSeries CICS Bridge. Auch Web Service Schnittstellen gewinnen an Bedeutung. Einzelheiten hierzu im Modul Java Connection Architecture.

Interessanterweise ist die Verwendung der 3270/CUI nach wie vor weit verbreitet. Neu entwickelte Anwendungen stellen häufig neben einer GUI auch eine 3270/CUI zur Verfügung. Viele Benutzer schätzen sie, weil hiermit eine bessere Produktivität möglich ist.





### 3270 Bildschirmdarstellung

Es wird eine Nachricht übertragen, die einen  $24 \times 80 = 1920$  Byte großen Presentation Space mit Character Daten füllt und vom CICS Terminal interpretiert wird.

Der Pufferinhalt wird auf dem Bildschirm als 24 Zeilen mit 80 Zeichen/Zeile wiedergegeben. Jede der 1920 Byte Positionen kann einzeln adressiert werden. In der Regel werden Gruppen von Bytes (Felder) adressiert. Die Felder erscheinen auf dem Bildschirm an der Stelle, an der sie in dem Presentation Space gespeichert sind.



## ACCOUNTS MENU

TO SEARCH BY NAME, ENTER SURNAME AND IF REQUIRED, FIRST NAME

SURNAME : (1 TO 18 ALPHABETIC CHRS)  
FIRST NAME : (1 TO 12 ALPHABETIC CHRS OPTIONAL)

TO PROCESS AN ACCOUNT, ENTER REQUEST TYPE AND ACCOUNT NUMBER

REQUEST TYPE: **A** (D-DISPLAY, A-ADD, M-MODIFY, X-DELETE, P-PRINT)  
ACCOUNT : **26004** (10000 TO 79999)  
PRINTER ID : (1 TO 4 CHARACTERS (REQUIRED FOR PRINT REQUEST))

ACCT	SURNAME	FIRST	MI	TTL	ADDRESS	ST	LIMIT
26001	Meier	Rolf	A	MR	Ritterstr. 13	N	1000.00
26002	Meier	Steffie	G	MRS	Wilhelmstr. 24	N	1000.00
26003	Meier	Tobias	A	MR	Nikolaistr. 23	N	1000.00

ENTER DATA AND PRESS ENTER FOR SEARCH OR ACCOUNT REQUEST OR PRESS CLEAR TO EXIT

## Beispiel eines CICS Basic Mapping Support $\alpha/n$ Bildschirms

Der Basic Mapping Support ist eine CICS Präsentationslogik Komponente, die eine zeichenorientierte (alpha/numerisch,  $\alpha/n$ ) Bildschirm-Ein/Ausgabe ermöglicht.

# 3270 Protokoll

Das 3270 Protokoll wurde ursprünglich für nicht-intelligente Terminals eingesetzt.

Es arbeitet mit einem zeichenorientierten Bildschirm, bestehend aus 24 Zeilen mit je 80 Zeichen sowie einem Bildschirmpuffer mit identischer Organisation. Der ursprüngliche 3270 Terminal verfügte hierfür über einen 1920 Byte großen Speicher. Eine Hardware Logik aus diskreten Bausteinen stellte jedes Byte in dem Bildschirmpuffer (Presentation Space) automatisch in die entsprechende Position auf den Bildschirm.

Jede der  $24 \times 80 = 1920$  Positionen ist vom Anwendungsprogramm im CICS-Server individuell adressierbar.

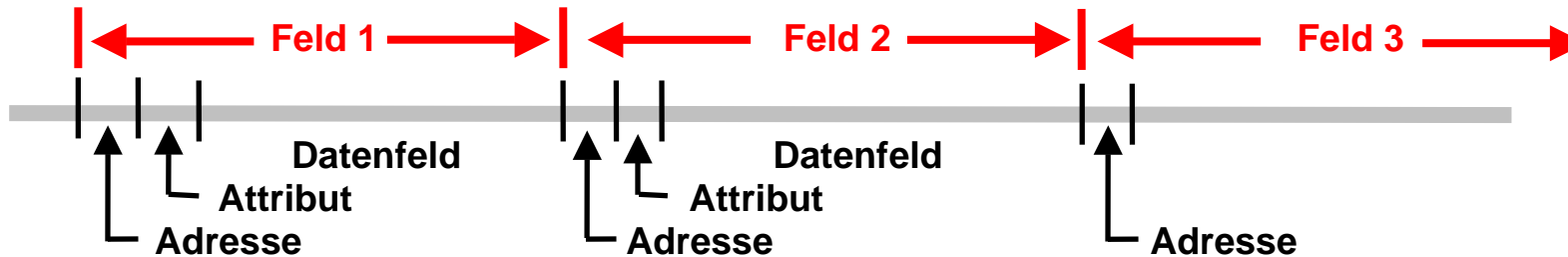
Normalerweise werden „Felder“ angesprochen. Ein Feld ist eine Folge von Zeichenpositionen. Felder können gelesen und geschrieben werden

Eine CICS-Utility, Basic Mapping Support (BMS) erleichtert dem Anwendungsprogrammierer die Entwicklung von „Screens“ (Bildschirmhalten).

Auf heutigen Arbeitsplatzrechnern wird die 3270 Bildschirmdarstellung mit Hilfe eines Programms implementiert, welches als „3270 Emulator“ bezeichnet wird. Gelegentlich wird auch die Bezeichnung „3270 Klient“ verwendet. Der 3270 Emulator hat eine Funktion vergleichbar mit dem Telnet Klienten für das Telnet Protokoll auf Unix/Linux Rechnern, z.B. „putty“.

# 3270 Bildschirm Datenausgabe

Das Anwendungsprogramm erzeugt die Datenausgabe an den Bildschirm in der Form einer seriell übertragenen Datenstroms mit dem folgenden Format:



Der 3270 Bildschirm besteht aus 24  $\alpha/n$  Zeilen mit je 80 fixed Font-Width Zeichenpositionen pro Zeile. Das Adressenfeld kennzeichnet eine der  $24 \times 80 = 1920$  Zeichenpositionen auf dem Bildschirm (Zeile und Spalte).

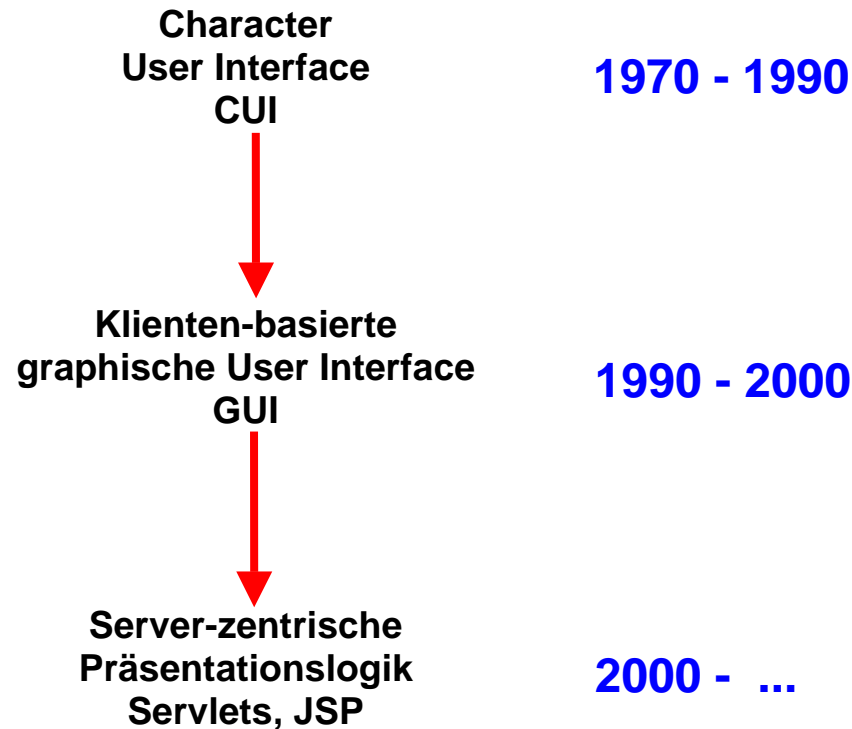
Das Datenfeld enthält eine variable Anzahl von  $\alpha/n$  Zeichen, welche auf dem Bildschirm in einem Feld wiedergegeben werden.

Das Attributfeld (3 Bytes bei BMS/CICS) enthält Steuerzeichen, welche Informationen über die Art der Wiedergabe des folgenden Datenfeldes enthalten, z.B. Darstellung in roter Farbe, blinkender Cursor, Font, andere...

Das 3270 Protokoll verwendet eine Untermenge der 256 Zeichen des ASCII oder EBCDIC Zeichensatzes zur Datenwiedergabe auf dem Bildschirm. Die restlichen Zeichen werden als Steuerzeichen für Steuerungszwecke eingesetzt.

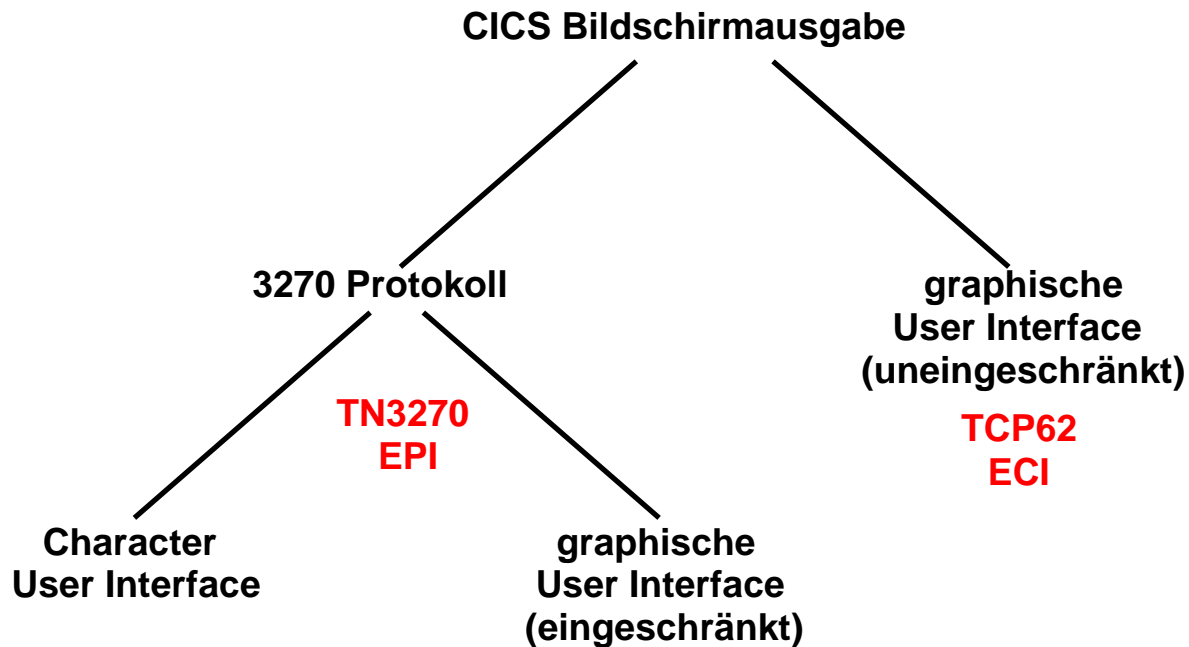
Es existieren Sonderversionen für kyrillische, hebräische, arabische usw Zeichensätze und für die Schreibweise von rechts nach links (z.B. hebräisch).

# Entwicklung der Präsentationslogik



CICS Terminals verwendeten ursprünglich die 3270/CUI Oberfläche und Darstellung. Später kam eine 3270 Protokoll basierte GUI dazu, die ein entsprechendes Umsetzungsprogramm in jedem Terminal erforderte.

Vom 3270 Protokoll unabhängige grafische Versionen entstanden gleichzeitig mit der Entwicklung von Java. Obwohl nicht grundsätzlich erforderlich, wird hierbei die Präsentationslogik in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle in Java Servlets und Java Server Pages geschrieben.



CUI Character User Interface  
 GUI Graphical User Interface

CICS arbeitete ursprünglich ausschließlich mit dem SNA Protokoll: das 3270 Protokoll ist Bestandteil von SNA. Später wurde eine TCP/IP Version geschaffen, die als TN3270 bezeichnet wird.

Anwendungen auf dem Klienten können mit Hilfe der „External Programming Interface“ (EPI) über TN3270 mit CICS kommunizieren. Dies gilt auch für die eingeschränkte graphische User Interface über 3270.

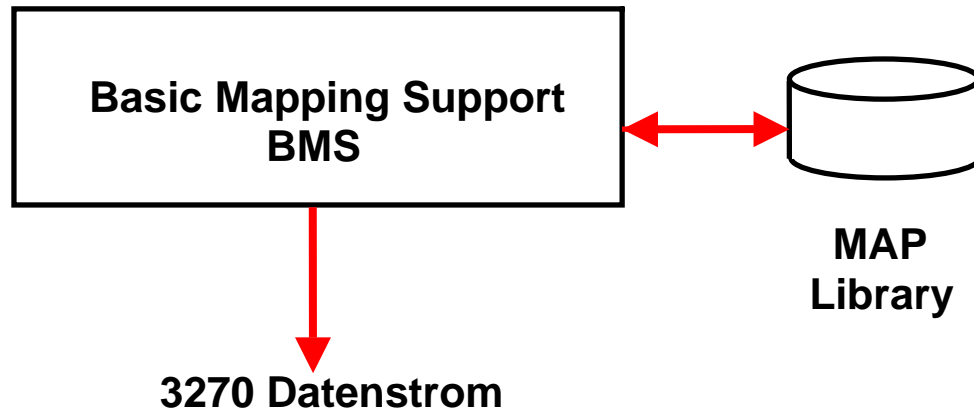
Die uneingeschränkte graphische User Interface verwendet statt TN3270 das TCP62 Protokoll und statt EPI die ECI (External Communication Interface) Schnittstelle. Die Hintergründe werden später diskutiert.

## Alternativen der BildschirmAusgabe

Auf den folgenden Folien diskutieren wir die CICS BildschirmAusgabe mit Hilfe des 3270 oder TN3270 Protokolls, und zwar zunächst mit der CUI Schnittstelle und anschließend der eingeschränkten Graphischen User Interface. Die Diskussion der uneingeschränkten graphischen User Interface erfolgt in einem späteren Module.

Für die 3270 CUI verfügt CICS über eine eingebaute Präsentations-Logik Komponente, die als BMS (Basic Mapping Support) bezeichnet wird.

erstelle Feld .....  
erstelle Feld .....  
erstelle Feld (Adresse (0..79), (0..23),  
Länge xxx  
Attribut Farbe yyy



## Basic Mapping Support (BMS)

Eine Map (auch als Screen bezeichnet) definiert die Wiedergabe von Daten auf dem Bildschirm

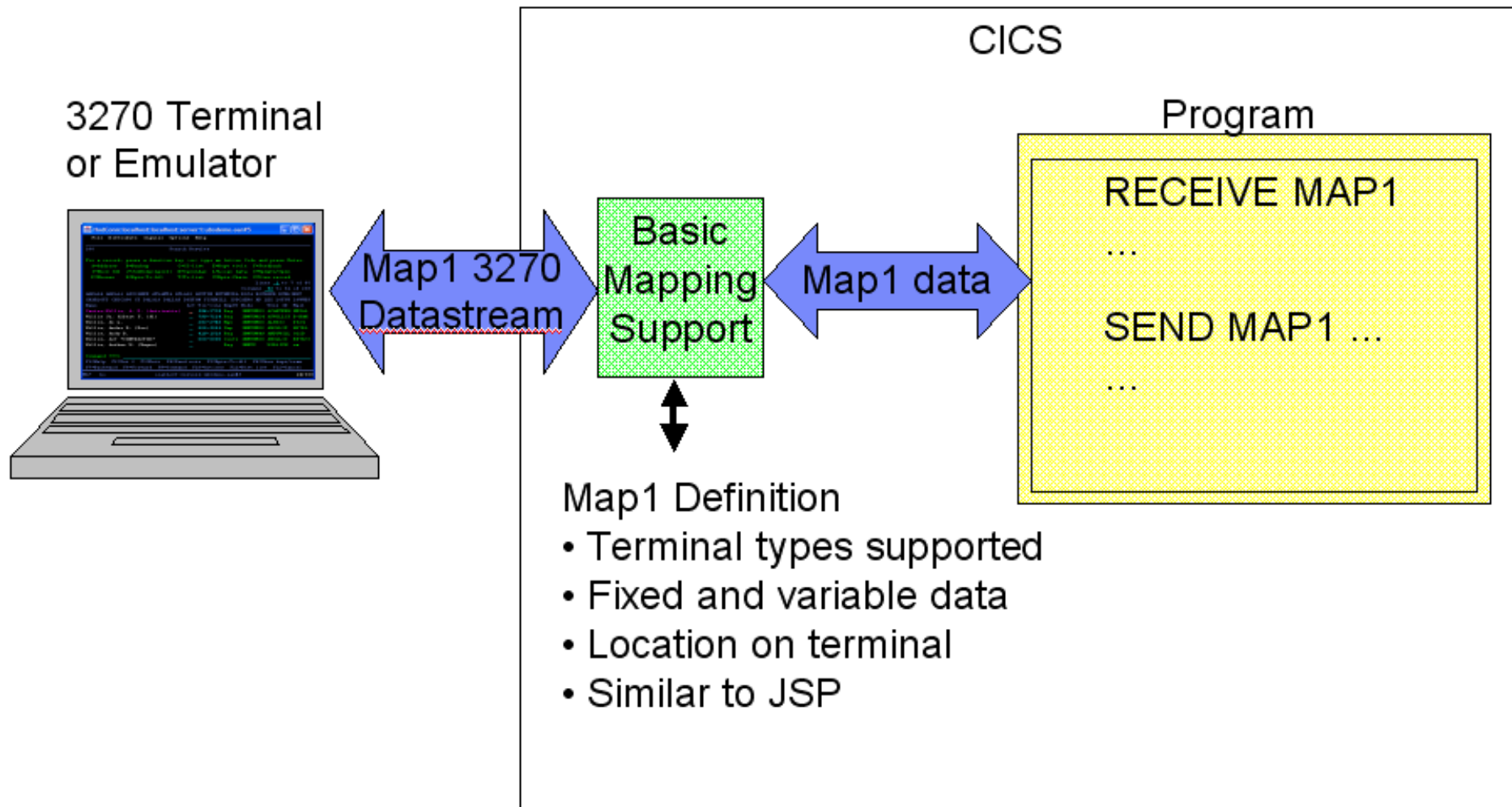
Bei einer CUI (Character User Interface) definiert die Map:

Feld Nr. 1 an Ort aaa,  
Feld 2 an Ort bbb, usw.

wobei aaa und bbb Adressen des 24 x 80 Presentation Spaces sind.

Diese Beschreibung erfolgt mit Hilfe einer eigenen Sprache, der BMS-Sprache.

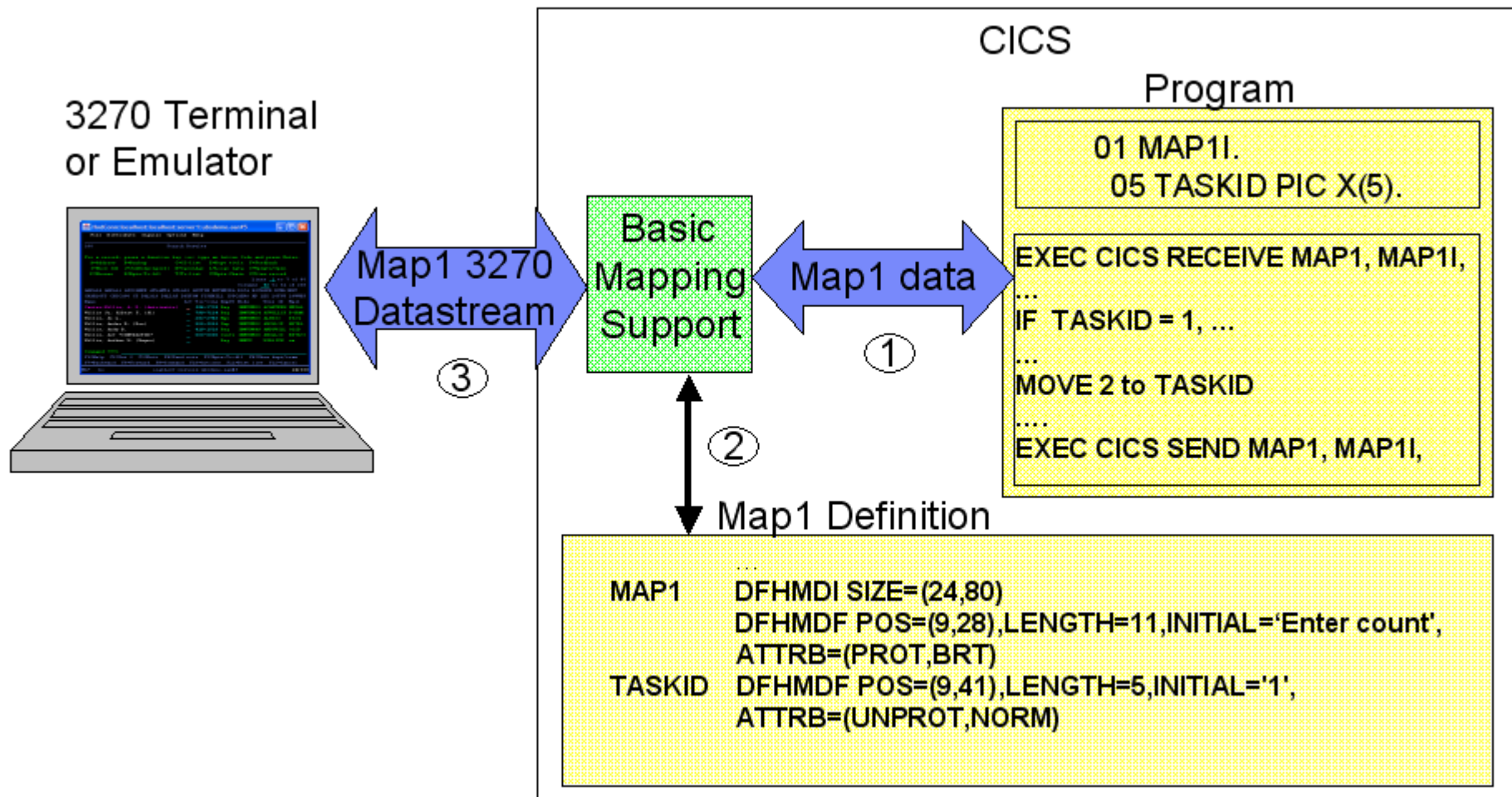
Bei einer eingeschränkten GUI (Graphical User Interface) redefiniert der GUI Prozess innerhalb eines PC zusätzlich Aussehen und Anordnung der 3270 Datenelemente im Presentation Space Buffer.



Die zu sendende Map wird mit Hilfe einer eigenen BMS-Sprache beschrieben. Dieser Vorgang wird als Map Definition bezeichnet.

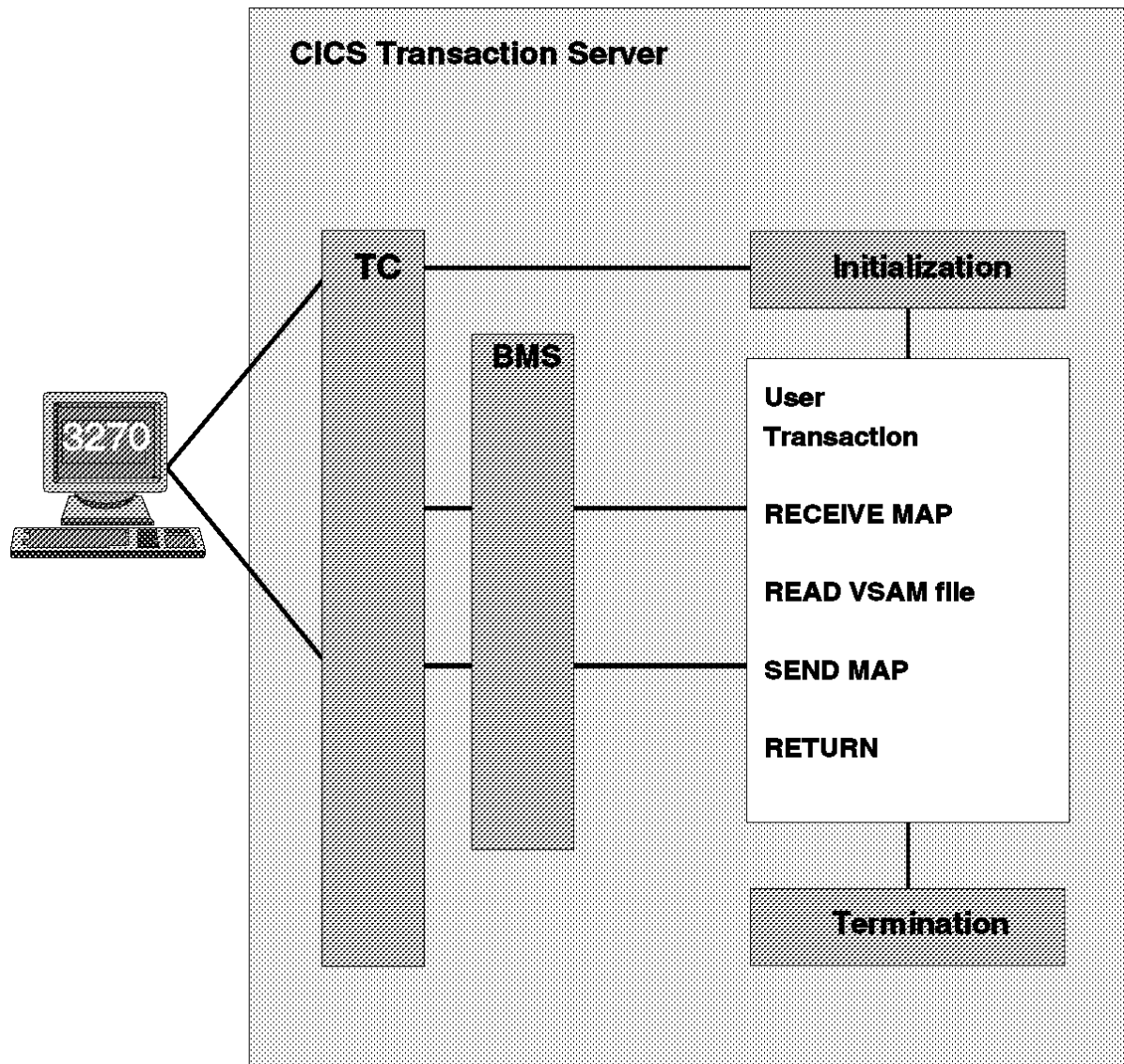
Die so definierte Map wird mit Hilfe der CICS BMS Komponente in einen seriellen Datenstrom übersetzt, der mittels des 3270 Protokolls in den Presentation Space Buffer geschrieben wird.

Die CICS Kommandos EXEC CICS SEND MAP und EXEC CICS RECEIVE MAP werden hierfür benutzt.



Gezeigt wird die Map Definition in der BMS Sprache. Die Ausführung eines EXEC CICS SEND MAP Kommandos bewirkt die Übersetzung der MAP Definition in einen 3270 Datenstrom und dessen Transmission an den Presentation Space Buffer des angesprochenen CICS Terminals.





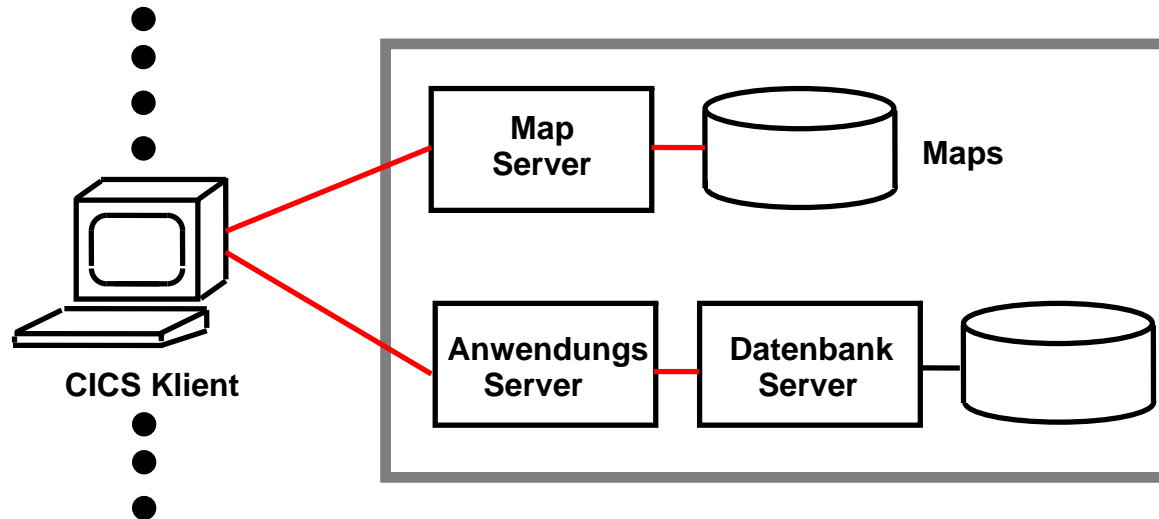
Gezeigt ist der typische Ablauf einer CICS Transaktion.

Die CICS BMS Komponente ist ein Bestandteil des CICS Terminal Managers (Terminal Control, TC).

Nach Initialisierung einer neuen Transaktion liest diese mit Hilfe eines EXEC CICS RECEIVE MAP Kommandos den Inhalt des Presentation Space Buffers.

Bei der anschließenden Verarbeitung wird z.B. ein VSAM Dataset gelesen.

Das Ergebnis der Verarbeitung wird mittels eines EXEC CICS SEND MAP Kommandos an den CICS Terminal zurückgeschickt.



## Basic Mapping Support

Die Bildschirmwiedergabe besteht aus einer Menge von Feldern. Diese werden durch zwei Komponenten dargestellt: Map und Inhalt.

BMS (Basic Mapping Support) als Bestandteil von CICS erzeugt und verwaltet „Maps“. Jede Map beschreibt das Aussehen eines Bildschirm-Fensters des Klienten, spezifisch die Anordnung und die Art (Attribut) von Feldern. Die Felder werden mit statischen oder dynamischen Ausgabedaten (Inhalt) gefüllt. Statische Ausgabedaten sind Teil der Map; dynamische Ausgabedaten werden durch das Anwendungsprogramm erstellt. Je nach Transaktionsart wird die dazugehörige Map in den Klienten geladen.

Jeder Klient enthält ein CUI Programm, welches die Daten auf dem Bildschirm ausgibt. Die Map bestimmt, wie und wo die Ausgabedaten in dem Fenster dargestellt werden.

Das Anwendungsprogramm kann einige der Felder mit Daten füllen. Nach Betätigung der Enter Taste werden diese in der Form einer 3270 Nachricht an den CICS Terminal übertragen.