



Probeklausur zur Vorlesung

Betriebssysteme

im Wintersemester 2006/07

14. Februar 2007

Name: _____

Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Studiengang: _____

Hinweise

- Schreiben Sie **sofort** Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer auf jedes Blatt der Probeklausur! Blätter ohne Namen werden **nicht** gewertet!
- Die Probeklausur dauert **60 Minuten** und umfasst **7 Aufgaben** auf **10 Seiten**. Ihr Umfang entspricht 2/3 einer regulären Klausur. Die Probeklausur ist bestanden, wenn mindestens **50% der Punkte** erreicht wurden.
- Es sind **keine** Hilfsmittel zugelassen! Bleistift, Tintenkiller und Tipp-Ex sind **nicht** zugelassen!
- Kennzeichnen Sie Ihre Lösungen **eindeutig**! Es wird **keine** Lösung gewertet, wenn Sie zu einer Aufgabe mehr als eine Lösung abgeben.
- **Viel Erfolg!**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	Σ
Punkte	10	10	16	10	12	8	14	80
Erreicht								

Note:

Name: _____

Matrikelnummer: _____

10 Punkte

Aufgabe 1 – Verständnisfragen

a) Nennen Sie die vier Schichten eines Betriebssystemkerns aus der Vorlesung:

1. Kernoperationen
2. Prozesswechseloperationen
3. Datenstrukturoperationen
4. Kernspeicherverwaltung

b) Markieren Sie die folgenden Aussagen als **wahr** oder **falsch**:

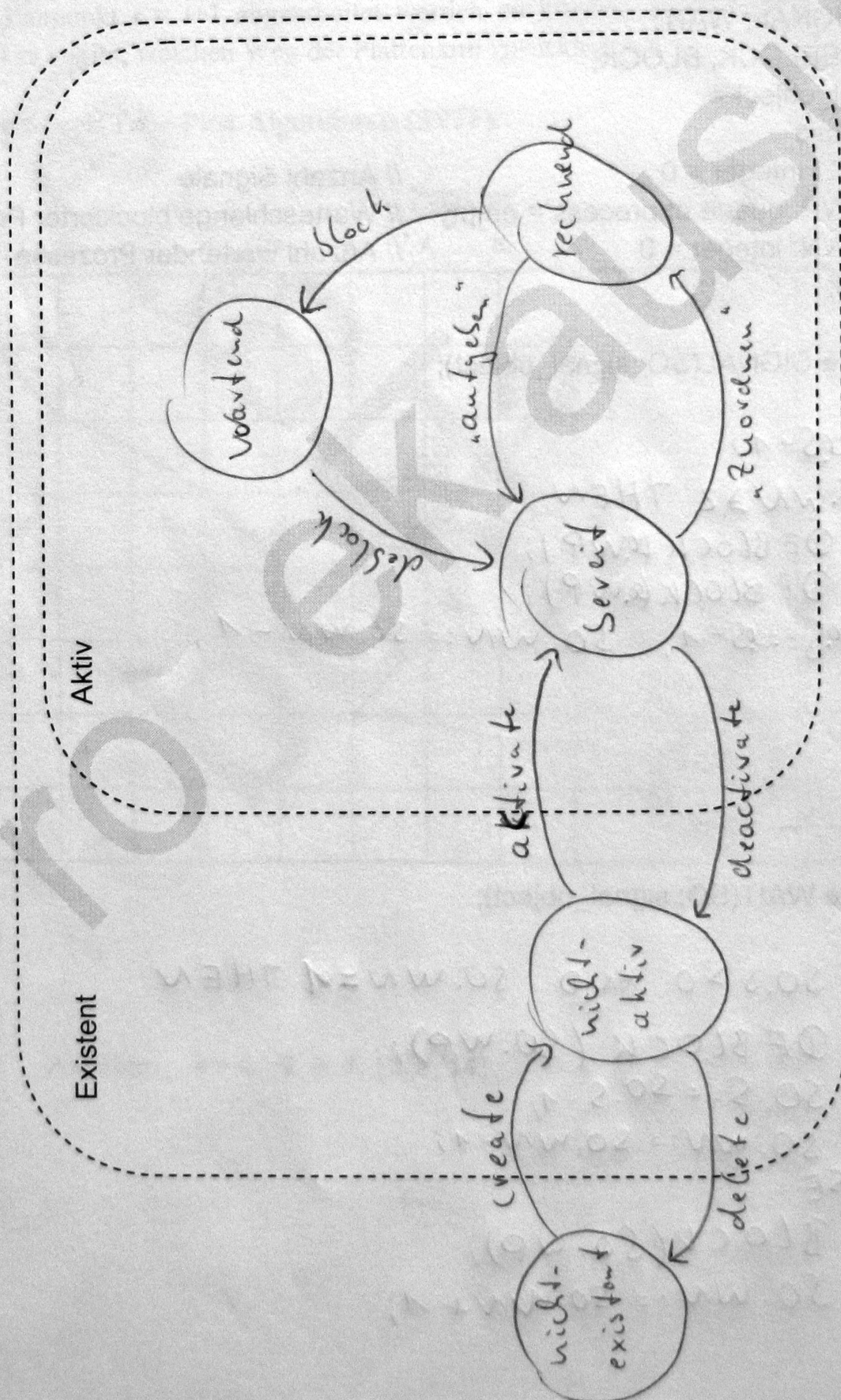
1. Prozesse, die verzahnt auf dem Zentralprozessor eines Einprozessorsystems ausgeführt werden, sind nebenläufig. wahr falsch
2. Speicherplatz, der aus Sicht der Speicherverwaltung frei ist, aber im Rahmen einer Belegeoperation nicht belegt werden kann, zählt zum externen Verschnitt. wahr falsch
3. Um zu verhindern, dass Kernoperationen auf inkonsistenten Daten arbeiten, gibt es nur die Möglichkeit, Kernoperationen unter gegenseitigen Ausschluss zu stellen. wahr falsch
4. In Multitasking-Betriebssystemen wird ein Stapelspeicher eingesetzt, dessen Größe sich dynamisch mit der Anzahl der Prozesse ändert. wahr falsch
5. Es wird immer dann eine Verwaltung von Betriebsmitteln benötigt, wenn mehrere Prozesse um ein Betriebsmittel konkurrieren. wahr falsch
6. Dienstgeber, die ihre Aufträge im Fließband (*Pipelining*) bearbeiten, benötigen zwischen den einzelnen Bearbeitungsphasen innere Kanäle, die als Zwischenlager dienen. wahr falsch

Hinweis: Falsche Antworten führen zu Punktabzug.

Aufgabe 2 – Prozesszustände**10 Punkte**

Ein Prozess befindet sich im Verlaufe seines Lebenszyklus in verschiedenen Zuständen.

- Tragen Sie die Ihnen aus der Vorlesung bekannten Prozesszustände in die untere Abbildung ein. Achten Sie darauf, dass jeder Zustand in den korrekten Teilbereich einsortiert wird. Notieren Sie in jedem Zustand dessen Bezeichnung.
- Ergänzen Sie das Diagramm um Zustandsübergänge, die Sie ebenfalls mit den Bezeichnern aus der Vorlesung beschriften.



Aufgabe 3 – Prozessinteraktion**16 Punkte**

Es sei eine spezielle Signalisierungsvariante gegeben, bei der durch jedes einkommende Signal *genau* zwei von beliebig vielen wartenden Prozessen fortgesetzt werden. Es handelt sich also um eine leichte Abwandlung der Form:

n : Einzel : UND₂ - Signalisierung mit Barrierensynchronisation.

Fügen Sie in dem hier angegebenen Implementierungsrahmen die nötigen Anweisungen (im Stil der Vorlesung) ein:

```

kernel module n:1m- Single:AND2 - Barrier;
  export SIGNAL, WAIT;
  import DEBLOCK, BLOCK;
  var signal_object =
    record
      S : integer = 0 // Anzahl Signale
      WP: queue of process = empty // Warteschlange blockierter Prozesse
      WN: integer = 0 // Anzahl wartender Prozesse
    end;

  procedure SIGNAL(SO: signal_object);
  begin
    SO.S := SO.S + 1;
    IF SO.WN ≥ 2 THEN
      DEBLOCK (SO.WP);
      DEBLOCK (SO.WP);
      SO.S := SO.S - 1;
      SO.WN := SO.WN - 1;
    FI
  end;

  procedure WAIT(SO: signal_object);
  begin
    IF SO.S > 0 AND SO.WN ≥ 1 THEN
      DEBLOCK (SO.WP);
      SO.S := SO.S - 1;
      SO.WN := SO.WN - 1;
    ELSE
      BLOCK(SO.WP);
      SO.WN := SO.WN + 1;
    FI
  end;
end module.

```

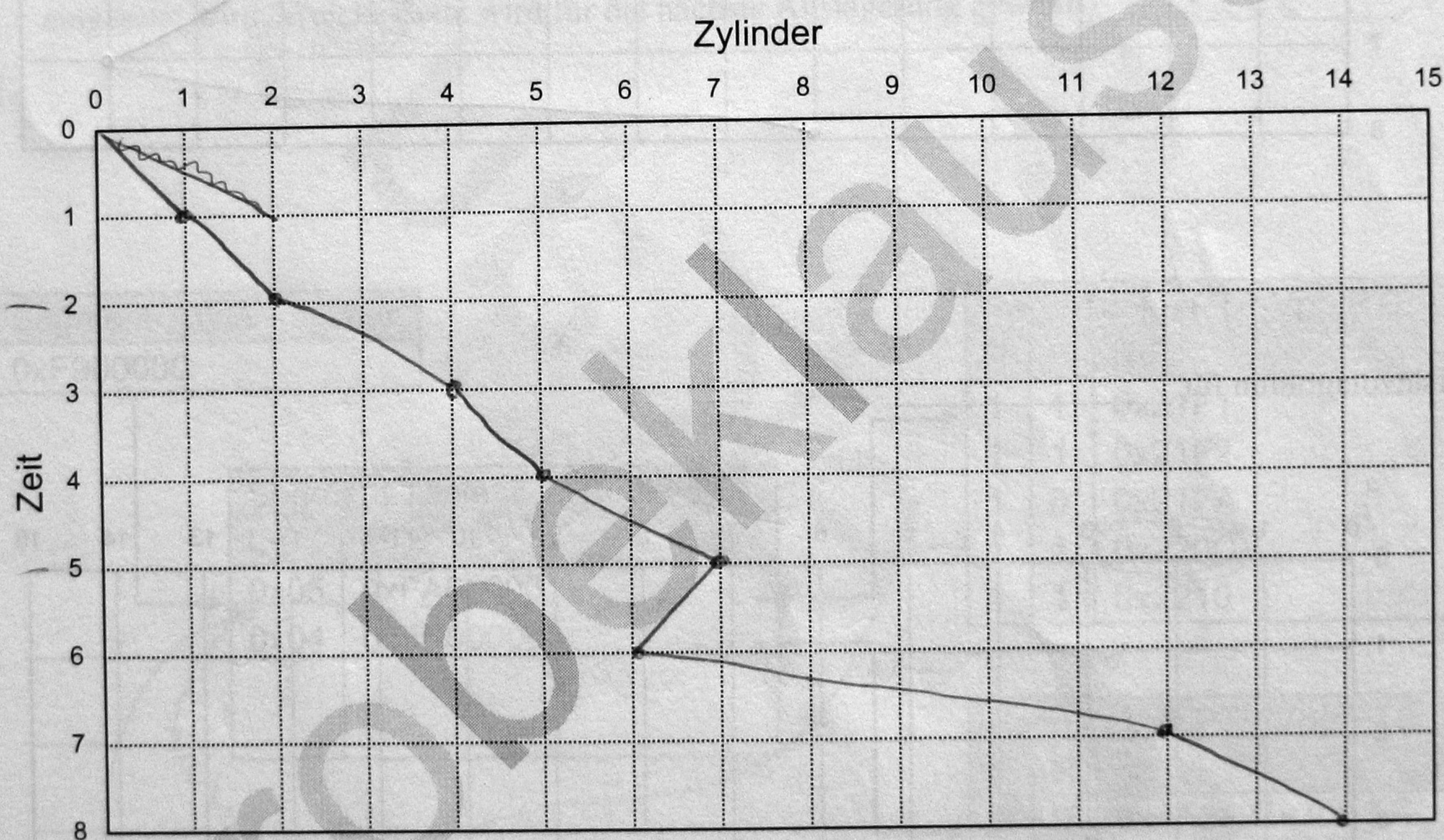

Aufgabe 4 – Plattentreiber

10 Punkte

Im Plattentreiber können die Aufträge entweder in der Ankunftsreihenfolge oder nach ihrer Zylinder-
nummer sortiert bearbeitet werden. Zum Zeitpunkt $t = 0$ liegen die folgenden Aufträge vor (von links
nach rechts in Ankunftsreihenfolge, wobei die Zahlen die Zylinder-nummern angeben, auf die zuge-
griffen werden soll): 2, 5, 1, 12, 7, 14. Zum Zeitpunkt $t = 2$ sei zusätzlich ein weiterer Auftrag für Zy-
lindernummer 4 und zum Zeitpunkt $t = 5$ ein Auftrag für Zylinder-nummer 6 eingegangen. (Zu Beginn
($t = 0$) befinde sich der Plattenarm über Zylinder 0.)

Zeichnen Sie nun in die nachfolgenden Weg-Zeit-Diagramme ein, welcher Auftrag zu welchem Zeit-
punkt unter der jeweiligen Strategie ausgeführt wird. Zu jedem Zeitpunkt, beginnend mit $t = 1$, werde
ein Auftrag ausgeführt. Berücksichtigen Sie, dass ein Auftrag spätestens zum Zeitpunkt $t = i$ vorliegen
muß, um zum Zeitpunkt $t = i+1$ abgearbeitet werden zu können. Das Diagramm heißt Weg-Zeit-
Diagramm, weil es angibt, welchen Weg der Plattenarm zurücklegt.

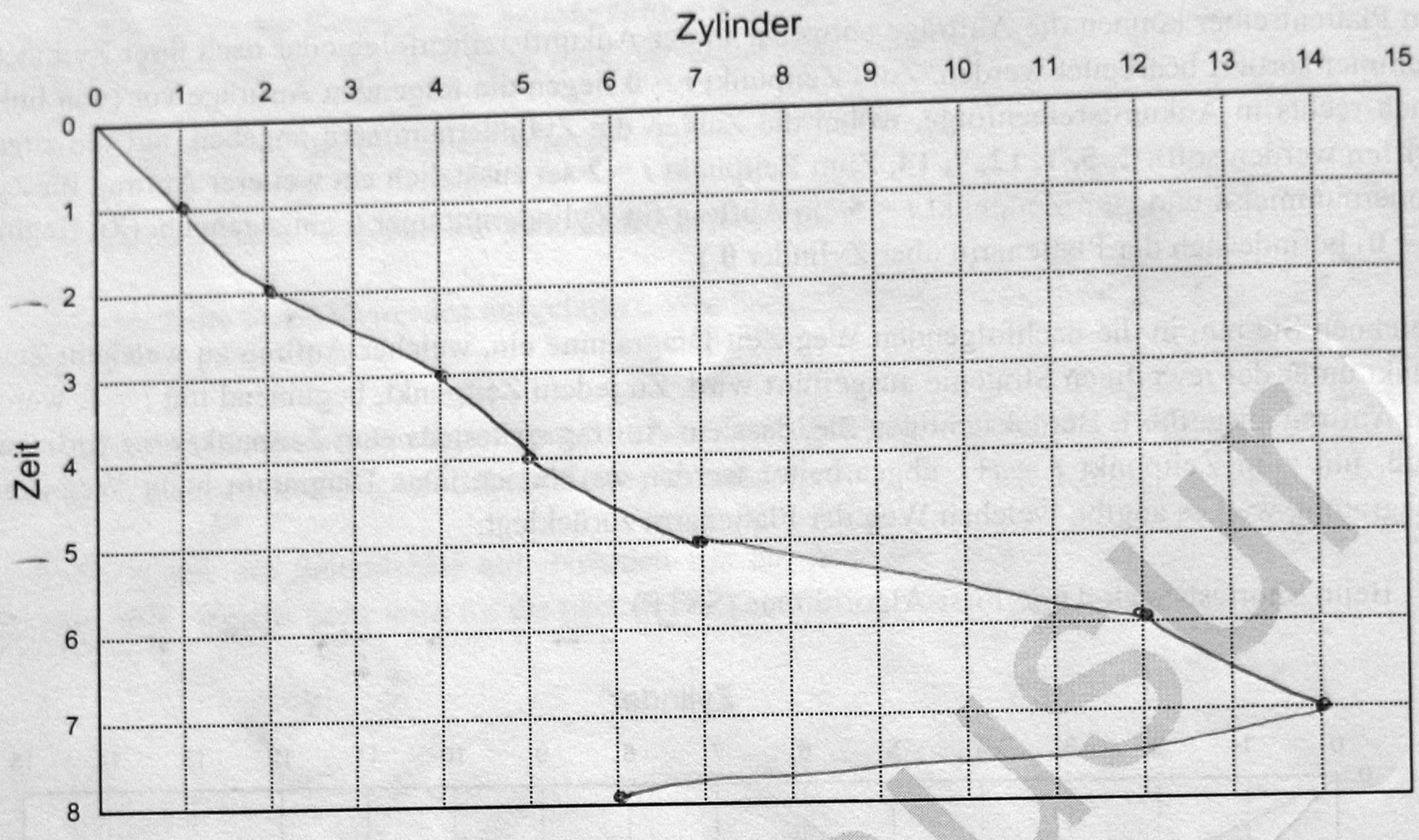
a) Beim Shortest-Seek-Time-First-Algorithmus (SSTF):



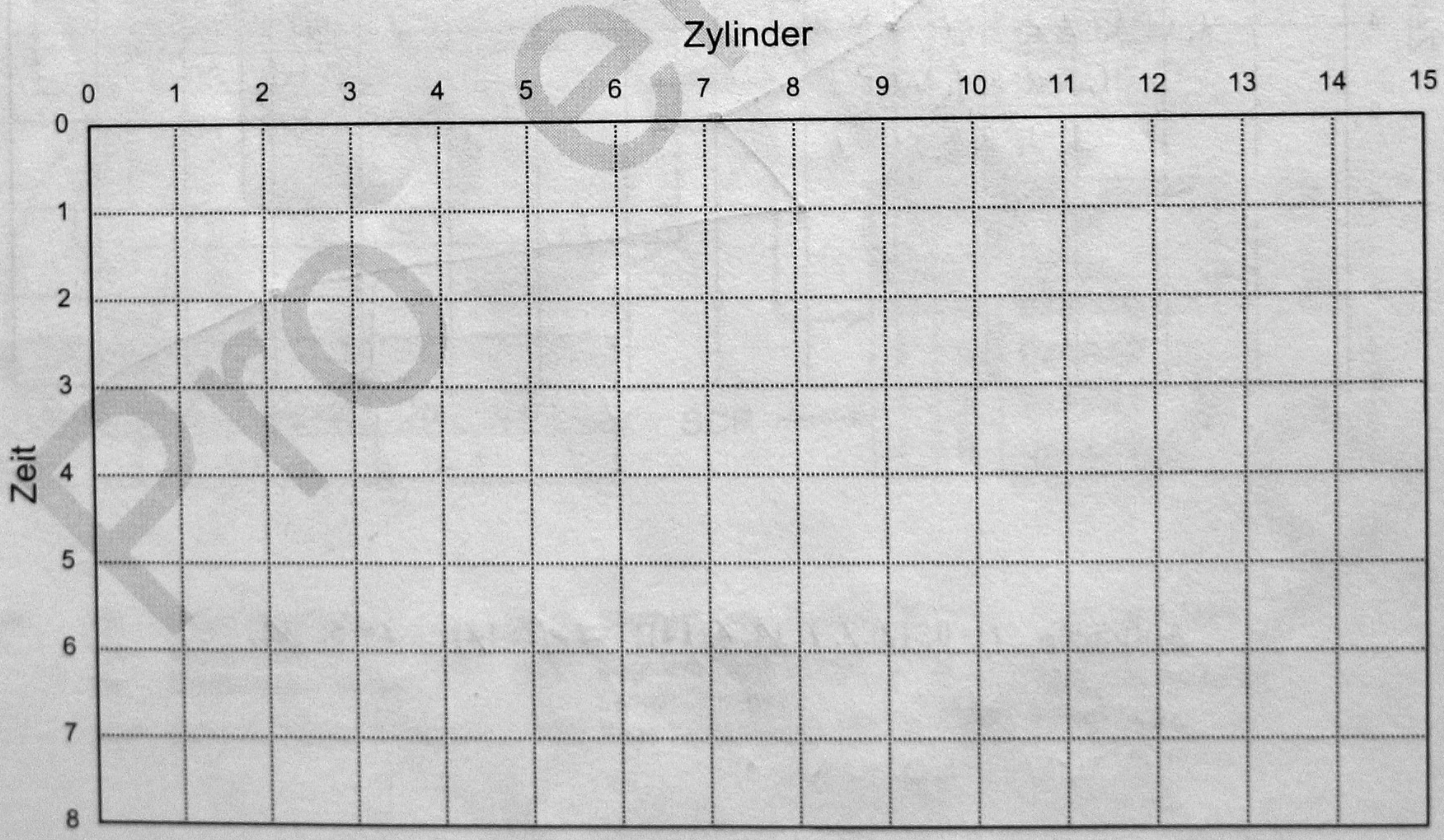
Aufträge: $t = 0$: {2, 5, 1, 12, 7, 14}; $t = 2$: {4}; $t = 5$: {6}.

Name: _____ Matrikelnummer: _____

b) Beim Aufzugalgorithmus (SCAN):



Ersatzdiagramm für _____:



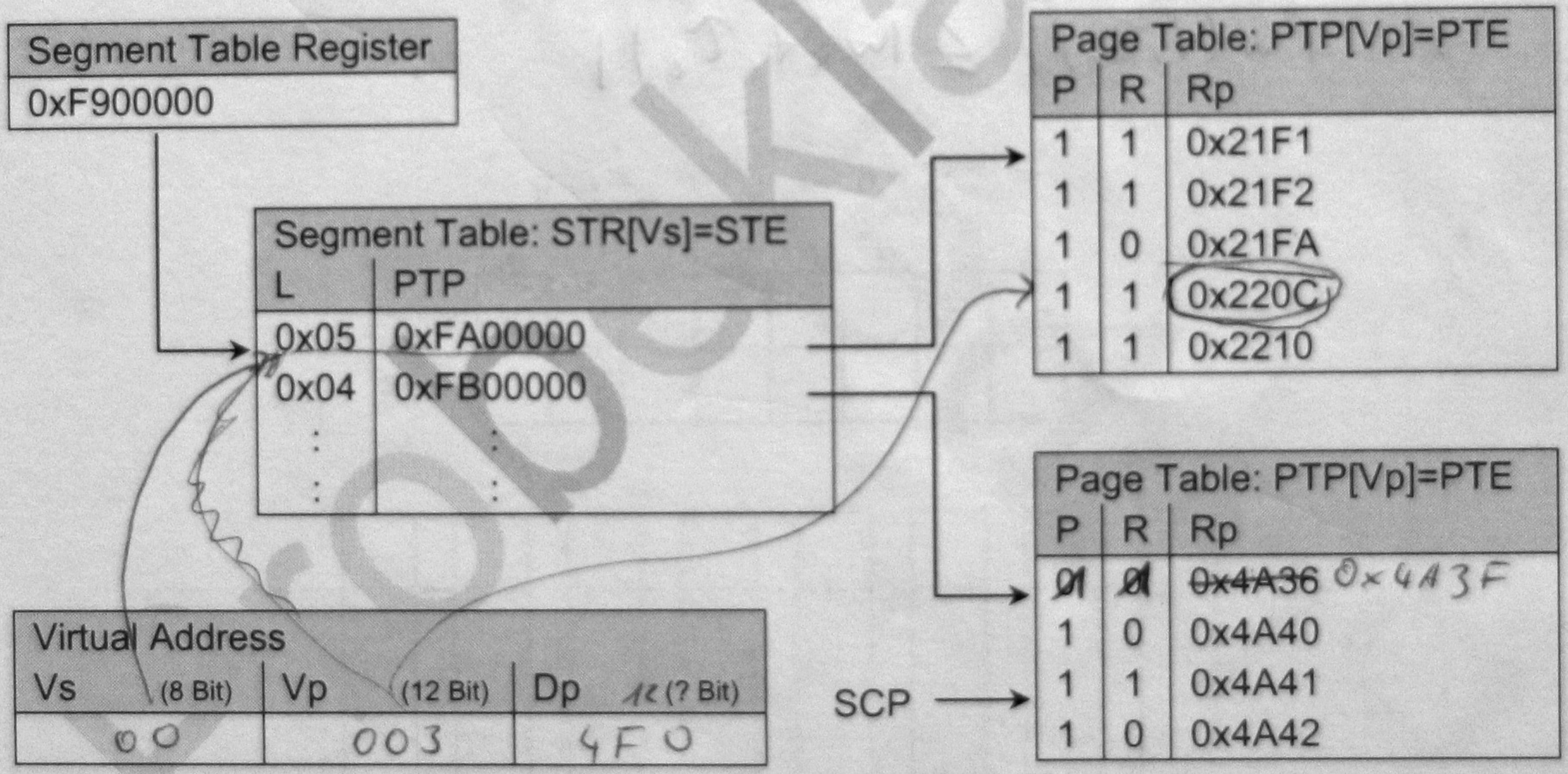
Aufträge: $t = 0: \{2, 8, 12, 7, 14\}$; $t = 2: \{4\}$; $t = 5: \{6\}$.

Aufgabe 5 – Virtueller Speicher

12 Punkte

Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus der aktuellen Konfiguration eines zweistufigen virtuellen Speichers mit den folgenden Kenngrößen: **Seitengröße = 4 KByte, max. Segmentgröße = 16 MByte, max. physikalischer Speicher = 256 MByte, max. virtueller Speicher = 4 GByte.**

- a) Wie lang ist das Feld D_p der virtuellen Adresse in Bits? 12
- b) Welche reale Speicherstelle gehört zur virtuellen Adresse $0x34F0$? ~~0x220C~~ 0x220C14F0
- c) Die Daten der Seite $0x4A36$ werden ausgelagert. Wie lautet die virtuelle Adresse, an der die Seite beginnt? 0x01000100
- d) Die ausgelagerten Daten werden benötigt und auf der Seite $0x4A3F$ eingelagert. Ändern Sie in der Abbildung die Seiten- und Segmenttabellen entsprechend.
- e) Anschließend tritt ein Seitenfehler auf. Nehmen Sie an, dass der *Second-Chance-Algorithmus* eingesetzt wird. Welche Seite wird für die nächste Auslagerung gewählt? 0x4A42



Legende: Vs: Virtual Segment STR: Segment Table Register PTE: Page Table Entry
 Vp: Virtual Page STE: Segment Table Entry P: Presence Bit
 Dp: Displacement in Page L: Length (# pages) R: Reference/Read Bit
 SCP: Second Chance Pointer PTP: Page Table Pointer Rp: Real Page

Aufgabe 6 – Working Set**8 Punkte**

Stimmt die folgende Aussage über die Größe des Working Sets eines beliebigen Prozesses?

$$0 < \tau_1 < \tau_2 < t \Rightarrow w(t, \tau_1) \leq w(t, \tau_2)$$

Finden Sie einen Referenzstring als Gegenbeispiel oder skizzieren Sie einen Beweis.

$w(t, \tau_1)$ – Menge aller Seiten ~~ist~~ die der Prozess im Intervall $[t - \tau, t]$ zugegriffen hat

$$\tau_1 < \tau_2 \Rightarrow [t - \tau_1, t] \subset [t - \tau_2, t]$$

$$\Rightarrow w(t, \tau_1) \subset w(t, \tau_2)$$

$$\Rightarrow |w(t, \tau_1)| \leq |w(t, \tau_2)|$$

Name: _____

Matrikelnummer: _____

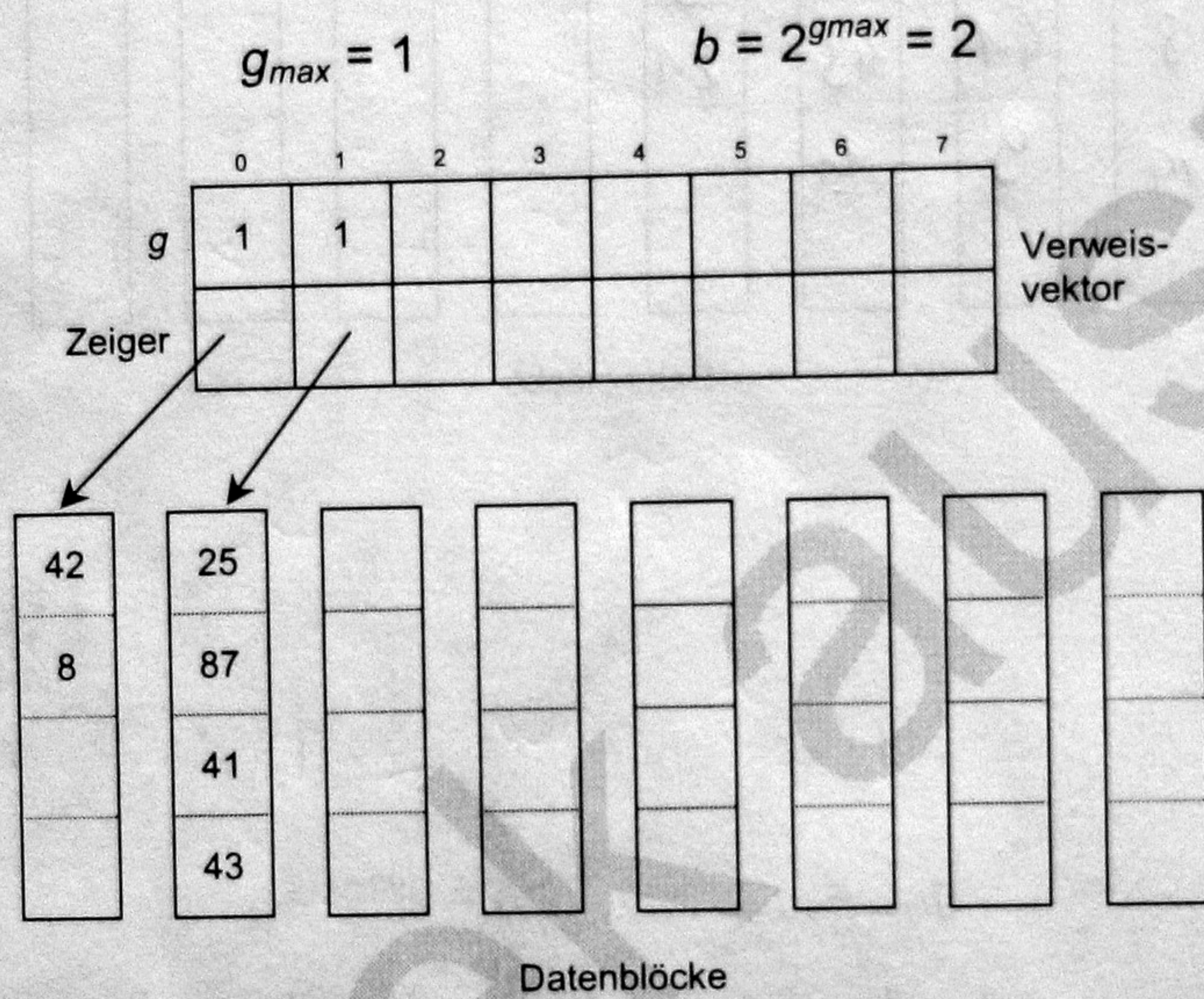
14 Punkte

Aufgabe 7 – Dateiverwaltung

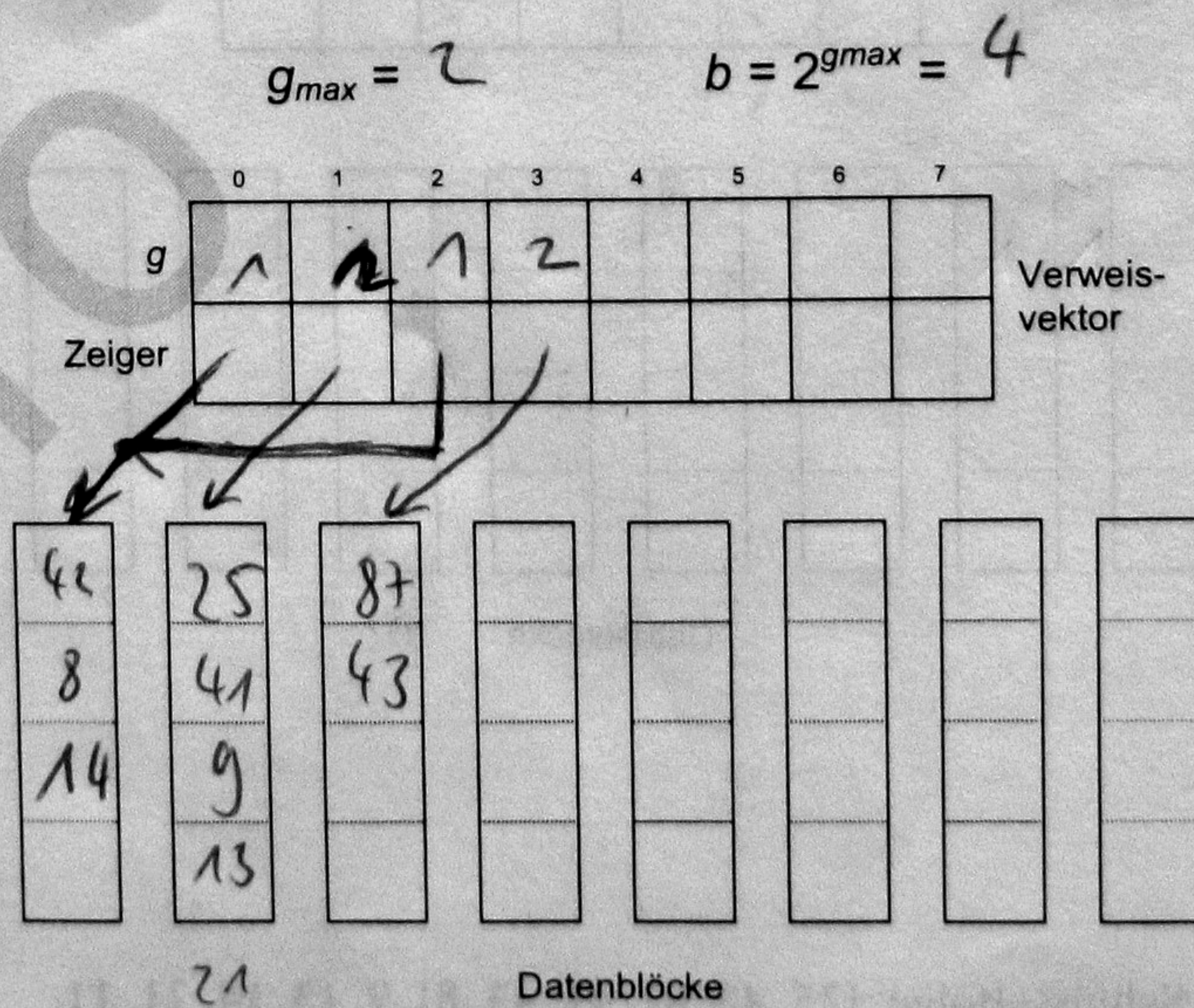
Ein Dateisystem unterliege einer direkten Dateiorganisation mit einem erweiterten Hashing. Beim Anlegen einer neuen Datei werden nacheinander die Sätze mit den Schlüsseln **25, 42, 87, 41, 43, 8, 9, 13, 14, 21, 11** der Datei zugeordnet. Tragen Sie in der folgenden Darstellung jeweils die Werte für g_{max} und b , die Anzahl der g Stellen, nach denen diskriminiert wurde, die Verzeigerung zu den Datenblöcken, sowie die Schlüssel in die entsprechenden Datenblöcke ein.

Zu Beginn sei $g_{max}=1$. Ein Datenblock kann maximal 4 Sätze aufnehmen. Verwenden Sie jeweils ein neues Bild wenn eine Erweiterung des Hashing notwendig wird!

1.

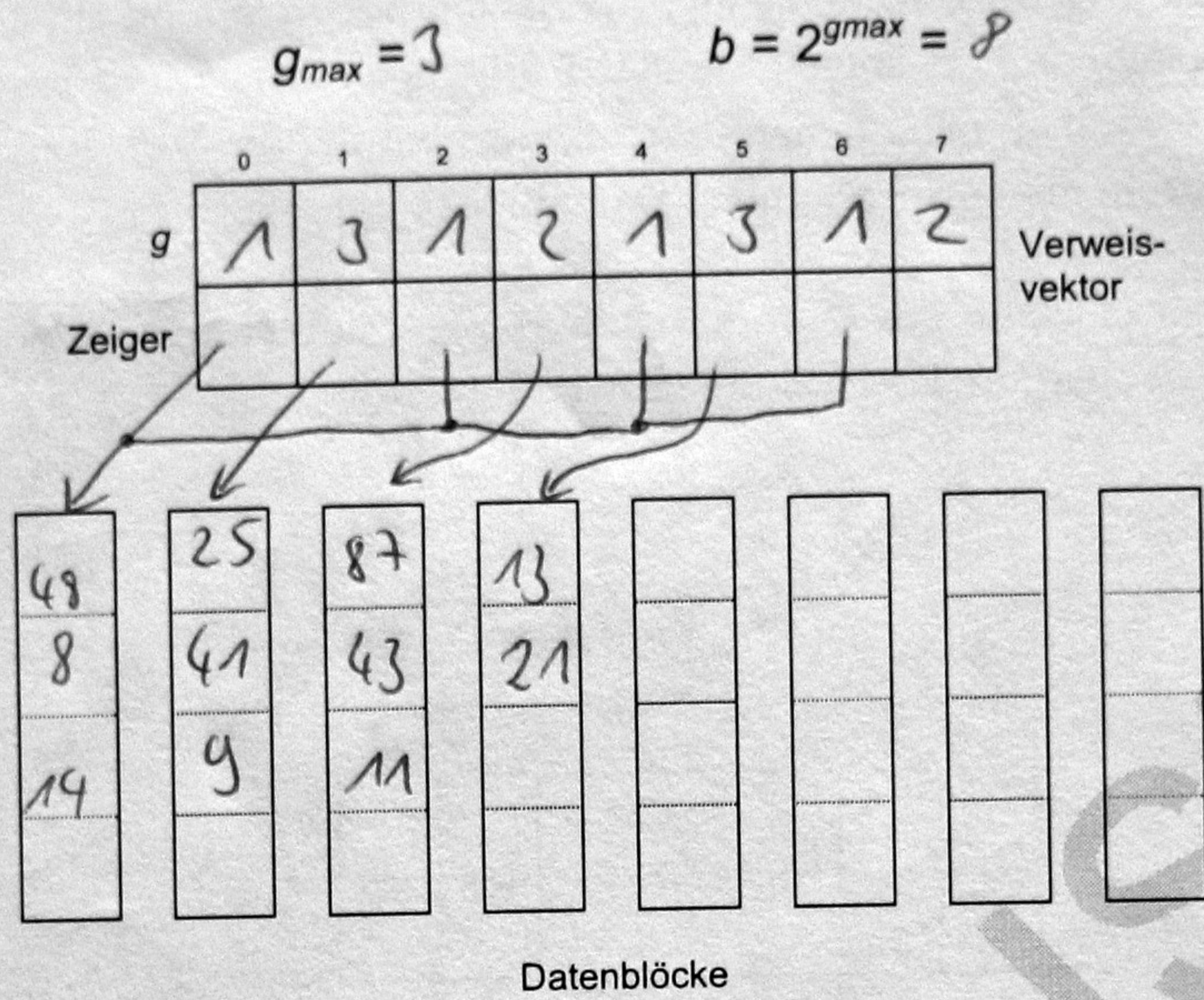


2.

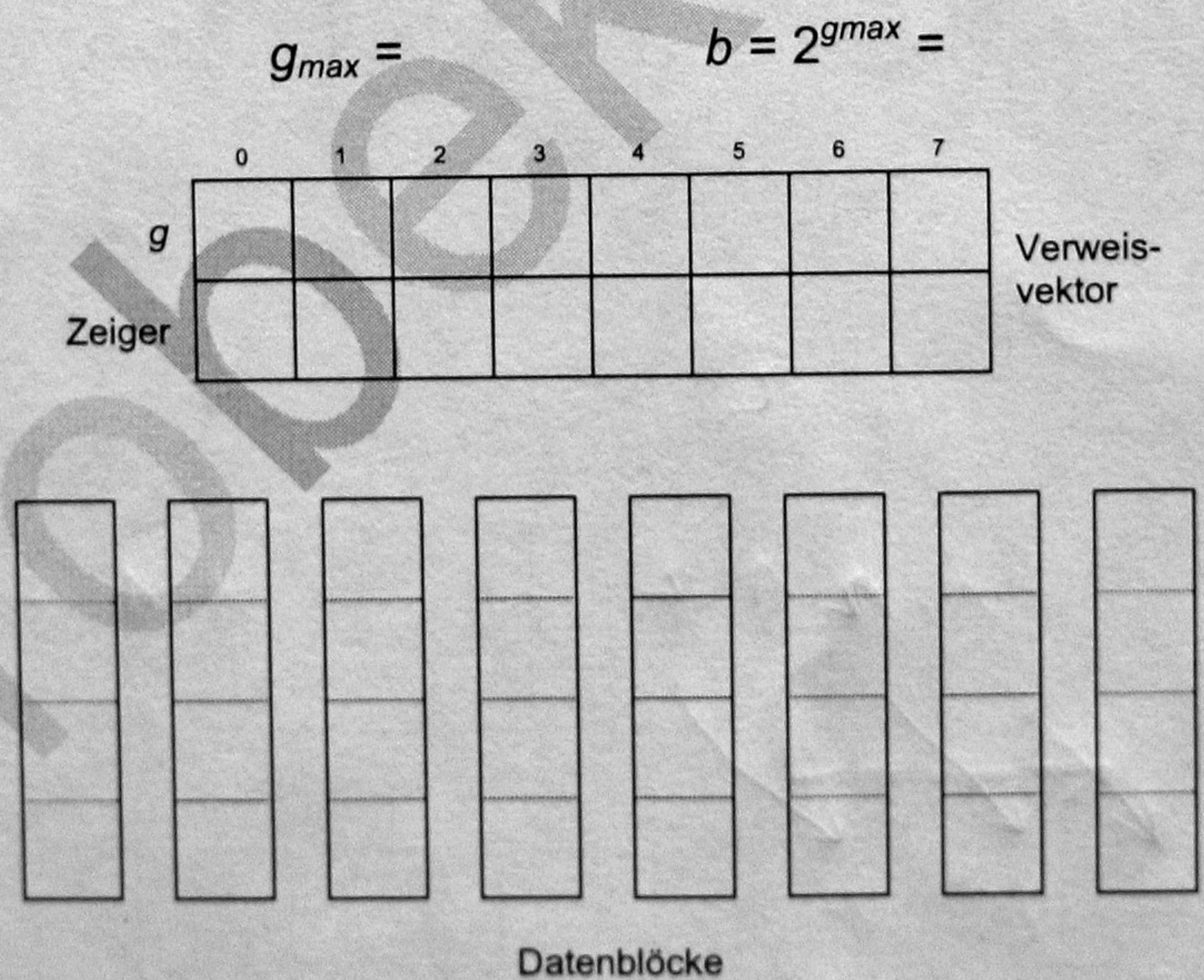


Schlüsselfolge: [25, 42, 87, 41, 43, 8], ~~9~~, ~~13~~, ~~14~~, 21, 11.

3.



4.



Schlüsselfolge: [25, 42, 87, 41, 43, 8], 9, 13, 14, 21, 11.