

Übung zu Kapitel 15: Subnetzmasken analysieren

Zu Beginn dieses Anhangs finden Sie 23 Aufgaben zur Konvertierung von Masken, gefolgt von den Lösungen und Erläuterungen. Danach folgen zehn weitere Aufgaben zur Analyse von Masken mit den zugehörigen Lösungen.

HINWEIS Alternativ können Sie dieselben Übungsaufgaben auch mit den Anwendungen *Mask Conversion* und *Mask Analysis* bearbeiten, die Sie auf der Begleitwebsite finden.

Aufgaben zur Maskenkonvertierung

Die Aufgaben in diesem Anhang verlangen von Ihnen die Konvertierung von Subnetzmasken aus dem DDN- in das Präfixformat und umgekehrt. Verwenden Sie hierzu nach Bedarf die in Kapitel 15 des *Offiziellen Cisco-Zertifizierungshandbuchs zu CCENT/CCNA ICND1 100-105* beschriebenen Prozesse.

Häufig werden auch die in Tabelle E.1 enthaltenen Angaben bei der Konvertierung von Masken verwendet. Die Tabelle gibt die DDN-Maskenwerte, die Binäräquivalente und die Anzahl der binären Einsen und Nullen je Maske an.

Tabelle E.1 Neun mögliche Werte bei Oktetten einer Subnetzmaske

Binärmaskenoktett	DDN-Maskenoktett	Anzahl der binären Einsen
00000000	0	0
10000000	128	1
11000000	192	2
11100000	224	3
11110000	240	4
11111000	248	5
11111100	252	6
11111110	254	7
11111111	255	8

Wandeln Sie alle DDN-Masken ins Präfixformat und umgekehrt um:

1. 255.240.0.0
2. 255.255.192.0
3. 255.255.255.224
4. 255.254.0.0
5. 255.255.248.0
6. /30
7. /25
8. /11
9. /22
10. /24
11. 255.0.0.0
12. /29
13. /9
14. 255.192.0.0
15. 255.255.255.240
16. /26
17. /13
18. 255.255.254.0
19. 255.252.0.0
20. /20
21. /16
22. 255.255.224.0
23. 255.255.128.0

Lösungen zu den Aufgaben zur Maskenkonvertierung

Aufgabe 1

Die Lösung lautet /12.

Der Binärvorgang zur Konvertierung der Maske aus dem DDN- in das Präfixformat ist relativ einfach. Schwierig ist lediglich die Umwandlung der punktgetrennten Dezimalzahl in eine Binärzahl. Grundsätzlich verläuft der Vorgang wie folgt:

Schritt 1: Konvertieren Sie die DDN-Maske in das Binärformat.

Schritt 2: Sie zählen die Anzahl binärer Einsen in der 32-Bit-Binärmaske. Dies ist der Wert der Maske in der Präfixnotation.

Bei Aufgabe 1 wird die Maske 255.240.0.0 zu:

11111111 11110000 00000000 00000000

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von zwölf binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /12.

Dieselbe Lösung erhalten Sie ohne Konvertierung des Dezimalwerts in den Binärwert, wenn Sie sich die neun DDN-Maskenwerte und die jeweils zugehörige Anzahl binärer Einsen in Tabelle E.1 gemerkt haben. Gehen Sie wie folgt vor:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Präfixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 4 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (240) vier binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Das resultierende Präfix heißt /12.

Aufgabe 2

Die Lösung lautet /18.

Bei Aufgabe 2 wird die Maske 255.255.192.0 zu:

```
11111111 11111111 11000000 00000000
```

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 18 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /18.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Präfixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Drittes Oktett: Fügen Sie 2 hinzu, weil das dritte Oktett der Maske (192) zwei binäre Einsen enthält.

Schritt 5: Das resultierende Präfix heißt /18.

Aufgabe 3

Die Lösung lautet /27.

Bei Aufgabe 3 wird die Maske 255.255.255.224 zu:

```
11111111 11111111 11111111 11100000
```

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 27 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /27.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Prefixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Drittes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das dritte Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 5: Viertes Oktett: Fügen Sie 3 hinzu, weil das vierte Oktett der Maske (224) drei binäre Einsen enthält.

Schritt 6: Das resultierende Prefix heißt /27.

Aufgabe 4

Die Lösung lautet /15.

Bei Aufgabe 4 wird die Maske 255.254.0.0 zu:

11111111 11111110 00000000 00000000

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 15 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Prefixformat der Maske /15.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Prefixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 7 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (254) sieben binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Das resultierende Prefix heißt /15.

Aufgabe 5

Die Lösung lautet /21.

Bei Aufgabe 5 wird die Maske 255.255.248.0 zu:

11111111 11111111 11111000 00000000

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 21 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Prefixformat der Maske /21.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Präfixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Drittes Oktett: Fügen Sie 5 hinzu, weil das dritte Oktett der Maske (248) fünf binäre Einsen enthält.

Schritt 5: Das resultierende Präfix heißt /21.

Aufgabe 6

Die Lösung lautet 255.255.255.252.

Der binäre Prozess zur Konvertierung der Präfixversion der Maske in das DDN-Format ist recht einfach, erfordert allerdings auch einige Schritte im Bereich der binären Mathematik. Grundsätzlich verläuft der Vorgang wie folgt:

Schritt 1: Notieren Sie x binäre Einsen, wobei x der in der Präfixversion der Maske aufgeführte Wert ist.

Schritt 2: Notieren Sie auf die Einsen folgend eine ausreichende Anzahl binärer Nullen, bis am Ende eine 32-Bit-Zahl steht.

Schritt 3: Konvertieren Sie je acht Bits dieser 32-Bit-Zahl gleichzeitig, um eine Maske im DDN-Format zu erhalten. Dies ist dann die Subnetzmaske in ihrer gängigen Form. (Nutzen Sie dazu Tabelle E.1, in der Binär- und Dezimaläquivalente aufgelistet sind.)

Bei Problem 6 mit dem Präfix /30 notieren wir in Schritt 1 zunächst 30 binäre Einsen:

```
11111111 11111111 11111111 111111
```

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

```
11111111 11111111 11111111 11111100
```

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 7

Die Lösung lautet 255.255.255.128.

Bei Problem 7 mit dem Präfix /25 notieren wir in Schritt 1 zunächst 25 binäre Einsen:

```
11111111 11111111 11111111 1
```

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

11111111 11111111 11111111 10000000

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 8

Die Lösung lautet 255.224.0.0.

Bei Problem 8 mit dem Präfix /11 notieren wir in Schritt 1 zunächst elf binäre Einsen:

11111111 111

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

11111111 11100000 00000000 00000000

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 9

Die Lösung lautet 255.255.252.0.

Bei Problem 9 mit dem Präfix /22 notieren wir in Schritt 1 zunächst 22 binäre Einsen:

11111111 11111111 111111

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

11111111 11111111 11111100 00000000

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 10

Die Lösung lautet 255.255.255.0.

Bei Problem 10 mit dem Präfix /24 notieren wir in Schritt 1 zunächst 24 binäre Einsen:

11111111 11111111 11111111

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

11111111 11111111 11111111 00000000

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 11

Die Lösung lautet /8.

Bei Aufgabe 11 wird die Maske 255.0.0.0 zu:

```
11111111 00000000 00000000 00000000
```

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 8 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /8.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Präfixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 0 für die anderen Oktette hinzu, weil jedes Maskenoktett mit dem Wert 0 null binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Das resultierende Präfix heißt /8.

Aufgabe 12

Die Lösung lautet 255.255.255.248.

Bei Problem 12 mit dem Präfix /29 notieren wir in Schritt 1 zunächst 29 binäre Einsen:

```
11111111 11111111 11111111 11111
```

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

```
11111111 11111111 11111111 11111000
```

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 13

Die Lösung lautet 255.128.0.0.

Bei Problem 13 mit dem Präfix /9 notieren wir in Schritt 1 zunächst 9 binäre Einsen:

```
11111111 1
```

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

```
11111111 10000000 00000000 00000000
```

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 14

Die Lösung lautet /10.

Bei Aufgabe 14 wird die Maske 255.192.0.0 zu:

11111111 11000000 00000000 00000000

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von zehn binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /10.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Präfixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 2 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (192) zwei binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Das resultierende Präfix heißt /10.

Aufgabe 15

Die Lösung lautet /28.

Bei Aufgabe 15 wird die Maske 255.255.255.240 zu:

11111111 11111111 11111111 11110000

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 28 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /28.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Präfixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Drittes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das dritte Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 5: Viertes Oktett: Fügen Sie 4 hinzu, weil das vierte Oktett der Maske (240) vier binäre Einsen enthält.

Schritt 6: Das resultierende Präfix heißt /28.

Aufgabe 16

Die Lösung lautet 255.255.255.192.

Bei Problem 16 mit dem Präfix /26 notieren wir in Schritt 1 zunächst 26 binäre Einsen:

```
11111111 11111111 11111111 11
```

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

```
11111111 11111111 11111111 11000000
```

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 17

Die Lösung lautet 255.248.0.0.

Bei Problem 17 mit dem Präfix /13 notieren wir in Schritt 1 zunächst 13 binäre Einsen:

```
11111111 11111
```

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

```
11111111 11111000 00000000 00000000
```

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 18

Die Lösung lautet /23.

Bei Aufgabe 18 wird die Maske 255.255.254.0 zu:

```
11111111 11111111 11111110 00000000
```

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 23 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /23.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Prefixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Drittes Oktett: Fügen Sie 7 hinzu, weil das dritte Oktett der Maske (254) sieben binäre Einsen enthält.

Schritt 5: Das resultierende Präfix heißt /23.

Aufgabe 19

Die Lösung lautet /14.

Bei Aufgabe 19 wird die Maske 255.252.0.0 zu:

11111111 11111100 00000000 00000000

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 14 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /14.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Präfixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 6 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (252) sechs binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Das resultierende Präfix heißt /14.

Aufgabe 20

Die Lösung lautet 255.255.240.0.

Bei Problem 20 mit dem Präfix /20 notieren wir in Schritt 1 zunächst 20 binäre Einsen:

11111111 11111111 1111

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

11111111 11111111 11110000 00000000

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 21

Die Lösung lautet 255.255.0.0.

Bei Problem 21 mit dem Präfix /16 notieren wir in Schritt 1 zunächst 16 binäre Einsen:

11111111 11111111

In Schritt 2 fügen wir binäre Nullen hinzu, bis am Ende 32 Bits stehen:

11111111 11111111 00000000 00000000

Nun müssen Sie diese 32-Bit-Zahl nur noch in das Dezimalformat überführen und dürfen dabei nicht vergessen, dass je acht Bits gleichzeitig konvertiert werden.

Aufgabe 22

Die Lösung lautet /19.

Bei Aufgabe 22 wird die Maske 255.255.224.0 zu:

```
11111111 11111111 11100000 00000000
```

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 19 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /19.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Präfixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Drittes Oktett: Fügen Sie 3 hinzu, weil das dritte Oktett der Maske (224) drei binäre Einsen enthält.

Schritt 5: Das resultierende Präfix heißt /19.

Aufgabe 23

Die Lösung lautet /17.

Bei Aufgabe 23 wird die Maske 255.255.128.0 zu:

```
11111111 11111111 10000000 00000000
```

Sie können der Binärzahl eine Anzahl von 17 binären Einsen entnehmen. Also heißt das Präfixformat der Maske /17.

Wenn Sie die Anzahl binärer Einsen, die durch die jeweiligen DDN-Maskenwerte dargestellt werden, auswendig wissen, kommen Sie unter Verwendung der folgenden Vorgehensweise möglicherweise schneller zum Ziel:

Schritt 1: Beginnen Sie mit dem Präfixwert 0.

Schritt 2: Erstes Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das erste Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 3: Zweites Oktett: Fügen Sie 8 hinzu, weil das zweite Oktett der Maske (255) acht binäre Einsen enthält.

Schritt 4: Drittes Oktett: Fügen Sie 1 hinzu, weil das dritte Oktett der Maske (128) eine binäre Eins enthält.

Schritt 5: Das resultierende Präfix heißt /17.

Aufgaben zur Maskenanalyse

Dieser Anhang enthält Aufgaben, die von Ihnen eine Analyse der vorhandenen IP-Adresse und Maske verlangen, um die Anzahl der Netzwerk-, Subnetz- und Hostbits zu bestimmen. Hieraus sollten Sie die Anzahl der möglichen Subnetze bei Verwendung der in der Aufgabe genannten Maske in der jeweiligen Netzwerkkategorie sowie die Anzahl möglicher Hostadressen in jedem Subnetz bestimmen.

Verwenden Sie zur Ermittlung der Angaben die in Kapitel 15 des *Offiziellen Zertifizierungshandbuchs zu CCENT/CCNA ICND1 100–105* beschriebenen Prozesse. Für die Bearbeitung der Aufgaben kann die weiter vorne in diesem Anhang abgebildete Tabelle E.1 hilfreich sein. Dort sind alle möglichen DDN-Maskenwerte aufgelistet.

In jeder Zeile von Tabelle E.2 sind eine IP-Adresse und eine Maske angegeben. Vervollständigen Sie die Tabelle. Beachten Sie, dass Sie für die Belange dieser Übung voraussetzen können, dass die beiden Sondersubnetze in den einzelnen Netzwerken – das Null- und das Broadcast-Subnetz – verwendet werden dürfen.

Tabelle E.2 Aufgaben zur Maskenanalyse

Nr.	Problem	Netzwerk-bits	Subnetz-bits	Host-bits	Anzahl der Subnetze im Netzwerk	Anzahl der Hosts pro Subnetz
1	10.66.5.99, 255.255.254.0					
2	172.16.203.42, 255.255.252.0					
3	192.168.55.55, 255.255.255.224					
4	10.22.55.87/30					
5	172.30.40.166/26					
6	192.168.203.18/29					
7	200.11.88.211, 255.255.255.240					
8	128.1.211.33, 255.255.255.128					
9	9.211.45.65/21					
10	223.224.225.226/25					

Lösungen zu den Aufgaben zur Maskenanalyse

Tabelle E.3 enthält die Lösungen zu den Aufgaben 1 bis 10. In den nachfolgenden Absätzen finden Sie Erläuterungen zu den jeweiligen Lösungen.

Tabelle E.3 Lösungen zu den Aufgaben in diesem Anhang

Nr.	Problem	Netzwerk-bits	Sub-netz-bits	Host-bits	Anzahl der Subnetze im Netzwerk	Anzahl der Hosts pro Subnetz
1	10.66.5.99, 255.255.254.0	8	15	9	$2^{15} = 32.768$	$2^9 - 2 = 510$
2	172.16.203.42, 255.255.252.0	16	6	10	$2^6 = 64$	$2^{10} - 2 = 1022$
3	192.168.55.55, 255.255.255.224	24	3	5	$2^3 = 8$	$2^5 - 2 = 30$
4	10.22.55.87/30	8	22	2	$2^{22} = 4.194.304$	$2^2 - 2 = 2$
5	172.30.40.166/26	16	10	6	$2^{10} = 1024$	$2^6 - 2 = 62$
6	192.168.203.18/29	24	5	3	$2^5 = 32$	$2^3 - 2 = 6$
7	200.11.88.211, 255.255.255.240	24	4	4	$2^4 = 16$	$2^4 - 2 = 14$
8	128.1.211.33, 255.255.255.128	16	9	7	$2^9 = 512$	$2^7 - 2 = 126$
9	9.211.45.65/21	8	13	11	$2^{13} = 8192$	$2^{11} - 2 = 2046$
10	223.224.225.226/25	24	1	7	$2^1 = 2$	$2^7 - 2 = 126$

Aufgabe 1

Die Adresse 10.66.5.99 ist Bestandteil des Klasse-A-Netzwerks 9.0.0.0, d. h., es sind acht Netzwerkbits vorhanden. Die Maske 255.255.254.0 lässt sich in das Präfix /23 konvertieren, weil die ersten beiden Oktette mit dem Wert 255 jeweils acht und die 254 im dritten Oktett sieben binäre Einsen darstellen, was in der Summe 23 binäre Einsen ergibt. Aus diesem Grund beträgt die Anzahl der Hostbits $32 - 23 = 9$; es verbleiben also 15 Subnetzbits ($32 - 8$ Netzwerkbits $- 9$ Hostbits = 15 Subnetzbits). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-A-Netzwerk mit der Subnetzmaske 255.255.254.0 beträgt $2^{15} = 32.768$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^9 - 2 = 510$.

Aufgabe 2

Die Adresse 172.16.203.42 mit der Maske 255.255.252.0 befindet sich im Klasse-B-Netzwerk 172.16.0.0, d. h., es sind 16 Netzwerkbits vorhanden. Die Maske 255.255.252.0 lässt sich in das Präfix /22 konvertieren, weil die ersten beiden Oktette mit dem Wert 255 jeweils acht und die 252 im dritten Oktett sechs binäre Einsen darstellen, was in der Summe 22 binäre Einsen ergibt. Aus diesem Grund beträgt die Anzahl der Hostbits $32 - 22 = 10$; es verbleiben also sechs Subnetzbits ($32 - 16 \text{ Netzwerkbits} - 10 \text{ Hostbits} = 6 \text{ Subnetzbits}$). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-A-Netzwerk mit der Subnetzmaske 255.255.252.0 beträgt $2^6 = 64$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^{10} - 2 = 1022$.

Aufgabe 3

Die Adresse 192.168.55.55 ist Teil des Klasse-C-Netzwerks 192.168.55.0, d. h., es gibt 24 Netzwerkbits. Die Maske 255.255.255.224 lässt sich in das Präfix /27 konvertieren, weil die ersten drei Oktette mit dem Wert 255 jeweils acht und die 224 im vierten Oktett drei binäre Einsen darstellen, was in der Summe 27 binäre Einsen ergibt. Aus diesem Grund beträgt die Anzahl der Hostbits $32 - 27 = 5$; es verbleiben also drei Subnetzbits ($32 - 24 \text{ Netzwerkbits} - 5 \text{ Hostbits} = 3 \text{ Subnetzbits}$). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-C-Netzwerk mit der Subnetzmaske 255.255.255.224 beträgt $2^3 = 8$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^5 - 2 = 30$.

Aufgabe 4

Die Adresse 10.22.55.87 ist Bestandteil des Klasse-A-Netzwerks 9.0.0.0, d. h., es sind acht Netzwerkbits vorhanden. Die Maske /30 im Präfixformat gestattet Ihnen die Berechnung der Anzahl der Hostbits über die Formel $32 - \text{Präfixlänge}$, in diesem Fall also $32 - 30 = 2$. Es verbleiben 22 Subnetzbits ($32 - 8 \text{ Netzwerkbits} - 2 \text{ Hostbits} = 22 \text{ Subnetzbits}$). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-A-Netzwerk mit der Subnetzmaske 255.255.255.252 beträgt $2^{22} = 4.194.304$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^2 - 2 = 2$. (Beachten Sie, dass diese Maske sehr häufig bei seriellen Verbindungen eingesetzt wird, die pro Subnetz nur zwei IP-Adressen benötigen.)

Aufgabe 5

Die Adresse 172.30.40.166 ist Teil des Klasse-B-Netzwerks 172.30.0.0, d. h., es gibt 16 Netzwerkbits. Die Maske /26 im Präfixformat gestattet Ihnen die Berechnung der Anzahl der Hostbits über die Formel $32 - \text{Präfixlänge}$, in diesem Fall also $32 - 26 = 6$. Es verbleiben zehn Subnetzbits ($32 - 16 \text{ Netzwerkbits} - 6 \text{ Hostbits} = 10 \text{ Subnetzbits}$). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-B-Netzwerk mit der Subnetzmaske /26 beträgt $2^{10} = 1024$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^6 - 2 = 62$.

Aufgabe 6

Die Adresse 192.168.203.18 ist Teil des Klasse-C-Netzwerks 192.168.203.0, d. h., es gibt 24 Netzwerkbits. Die Maske /29 im Präfixformat gestattet Ihnen die Berechnung der Anzahl der Hostbits über die Formel $32 - \text{Präfixlänge}$, in diesem Fall also $32 - 29 = 3$. Es verbleiben fünf Subnetzbits ($32 - 24 \text{ Netzwerkbits} - 3 \text{ Hostbits} = 5 \text{ Subnetzbits}$). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-C-Netzwerk mit der Subnetzmaske 29 beträgt $2^5 = 32$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^3 - 2 = 6$.

Aufgabe 7

Die Adresse 200.11.88.211 ist Teil des Klasse-C-Netzwerks 200.11.88.0, d. h., es gibt 24 Netzwerkbits. Die Maske 255.255.255.240 lässt sich in das Präfix /28 konvertieren, weil die ersten drei Oktette mit dem Wert 255 jeweils acht und die 240 im vierten Oktett vier binäre Einsen darstellen, was in der Summe 28 binäre Einsen ergibt. Es verbleiben vier Subnetzbits ($32 - 24$ Netzwerkbits $- 4$ Hostbits $= 4$ Subnetzbits). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-C-Netzwerk mit der Subnetzmaske 28 beträgt $2^4 = 16$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^4 - 2 = 14$.

Aufgabe 8

Die Adresse 128.1.211.33 mit der Maske 255.255.255.128 befindet sich im Klasse-B-Netzwerk 128.1.0.0, d. h., es sind 16 Netzwerkbits vorhanden. Die Maske 255.255.255.128 lässt sich in das Präfix /25 konvertieren, weil die ersten drei Oktette mit dem Wert 255 jeweils 8 und die 128 im vierten Oktett eine binäre Eins darstellen, was in der Summe 25 binäre Einsen ergibt. Aus diesem Grund beträgt die Anzahl der Hostbits $32 - 25 = 7$; es verbleiben also neun Subnetzbits ($32 - 16$ Netzwerkbits $- 7$ Hostbits $= 9$ Subnetzbits). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-B-Netzwerk mit der Subnetzmaske 255.255.255.128 beträgt $2^9 = 512$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^7 - 2 = 126$.

Aufgabe 9

Die Adresse 9.211.45.65 ist Bestandteil des Klasse-A-Netzwerks 9.0.0.0, d. h., es sind acht Netzwerkbits vorhanden. Die Maske /21 im Präfixformat gestattet Ihnen die Berechnung der Anzahl der Hostbits über die Formel $32 - \text{Präfixlänge}$, in diesem Fall also $32 - 21 = 11$. Es verbleiben 13 Subnetzbits ($32 - 8$ Netzwerkbits $- 11$ Hostbits $= 13$ Subnetzbits). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-A-Netzwerk mit der Subnetzmaske 21 beträgt $2^{13} = 8192$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^{11} - 2 = 2046$.

Aufgabe 10

Die Adresse 223.224.225.226 ist Teil des Klasse-C-Netzwerks 223.224.225.0, d. h., es gibt 24 Netzwerkbits. Die Maske /25 im Präfixformat gestattet Ihnen die Berechnung der Anzahl der Hostbits über die Formel $32 - \text{Präfixlänge}$, in diesem Fall also $32 - 25 = 7$. Es verbleibt ein Subnetzbit ($32 - 24$ Netzwerkbits $- 7$ Hostbits $= 1$ Subnetzbit). Die Anzahl der Subnetze in diesem Klasse-C-Netzwerk mit der Subnetzmaske 25 beträgt $2^1 = 2$, die Anzahl der Hosts pro Subnetz beträgt $2^7 - 2 = 126$.

