

Erste Schritte:

IP-Einstellungen in allgemeinen Anwendungen

Änderungshistorie

Datum	Verfasser	Änderungen
13.01.2010	S.Ki, TCS	- Erstellung des Dokuments (Version 1) - Grundlegende Erklärung der IP-Funktionen
18.10.2010	S.Ki, TCS	- Korrekturen zur Freigabe dieses Dokuments
23.04.2010	S.Ki, TCS	- Korrektur des Binärwerts 168 (1010 1000)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Was sind IP-Einstellungen?	3
2.1	IP-Adresse	3
2.2	Subnet-Maske (IP-Maske)	3
2.3	Standardrouter (Standard-Gateway)	3
2.4	Wie bestimmt man die Subnet-Adresse?	4
2.5	Wie bestimmt man die Host-ID?	5
3	Welche IP-Einstellungen verwendet man für ein privates Netzwerk?	7
3.1	Für 65.536 Stationen in einem privaten Netzwerk.....	7
3.2	Für 1.048.576 Stationen in einem privaten Netzwerk.....	7
3.3	Für 16.777.216 Stationen in einem privaten Netzwerk.....	7
3.4	Allgemein	7
4	Kommunikation innerhalb eines Subnets.....	8
4.1	Netzwerkplan eines Subnets (privates Netzwerk)	8
4.2	Beispiel	8
5	Kommunikation zwischen verschiedenen Subnets.....	10
5.1	Netzwerkplan der zusammengeschalteten Subnets	10
5.2	Beispiel	10
6	Kontakt	12

1 Einleitung

Dieses Dokument enthält eine grundlegende Erklärung des Internetprotokolls (IP, Internet **P**rotocol), das für die SAIA-Geräte mit TCP/IP-Schnittstelle (PCD3.Mxxxx und andere) verwendet wird.

Das Internetprotokoll ist ein komplexes Kommunikationsprotokoll zwischen verschiedenen Netzwerken. Dieses Dokument soll Ihnen einen Überblick verschaffen, wie die Kommunikation über IP abläuft.

Die hier enthaltenen Informationen könnten ebenfalls für die allgemeine Anwendung in unterschiedlichen Geräten (nicht nur SAIA) hilfreich sein.

2 Was sind IP-Einstellungen?

Das Internet besteht aus mehreren Netzwerken, die **Subnets** (Teilnetze) genannt werden.

Ein *Subnet* bezeichnet ein privates Netzwerk, ein Firmen- oder Heimnetz und andere Netzwerkarten. Um zwischen den verschiedenen *Subnets* zu unterscheiden, verfügt jedes Subnet über eine eigene **Subnet-Adresse**.

Jede Station in einem *Subnet* verfügt über dieselbe **Subnet-Adresse**.

Jede Station in diesem *Subnet* verfügt über ihre eigene **Host-ID** (Kennung), um von den anderen Stationen dieselber *Subnet* sich unterscheiden werden zu können.

Es gibt **drei spezielle Einstellungen**, die eine Kommunikation über **IP** ermöglichen:

- 1) **IP-Adresse**
- 2) **Subnet-Maske (IP-Maske)**
- 3) **Standardrouter (Standard-Gateway)**

2.1 IP-Adresse

→ Enthält die **Host-ID** eines Subnets.

→ Enthält die **Subnet-Adresse**, zu dem die Station gehört.

2.2 Subnet-Maske (IP-Maske)

→ Alle Stationen desselben Subnets verfügen über dieselbe Subnet-Maske.

→ Mit der IP-Adresse kann die **Subnet-Adresse** und die **Host-ID** bestimmt werden.

2.3 Standardrouter (Standard-Gateway)

→ Enthält die Adresse des Routers, der als Gateway zwischen dem Subnet und einem externen Netzwerk bzw. Subnet fungiert.

2.4 Wie bestimmt man die Subnet-Adresse?

Es werden beispielsweise die drei folgenden IP-Einstellungen in einer Station konfiguriert:

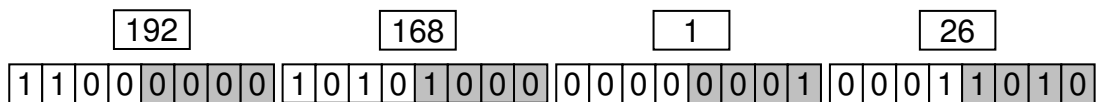
IP-Adresse: **192.168.1.26**
 Subnet-Maske: **255.255.0.0**
 Standardrouter: **192.168.1.1**

Die Subnet-Adresse und die Host-ID werden nicht über den Standardrouter festgelegt. Dies ist nur möglich mit Hilfe der **IP-Adresse** und der **Subnet-Maske**.

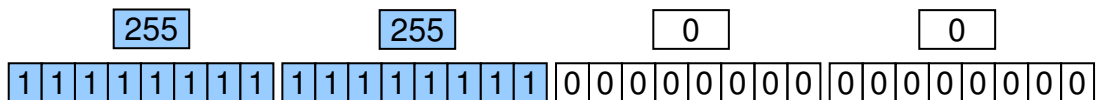
Um die Subnet-Adresse zu bestimmen, müssen Sie eine Binäroperation vom Typ „**And bitwise**“ zwischen der binären Darstellung der IP-Adresse und der Subnet-Maske durchführen.

Die „**And bitwise**“-Binäroperation führt Bit für Bit eine „**And**“-Binäroperation für zwei Binärwerte aus.

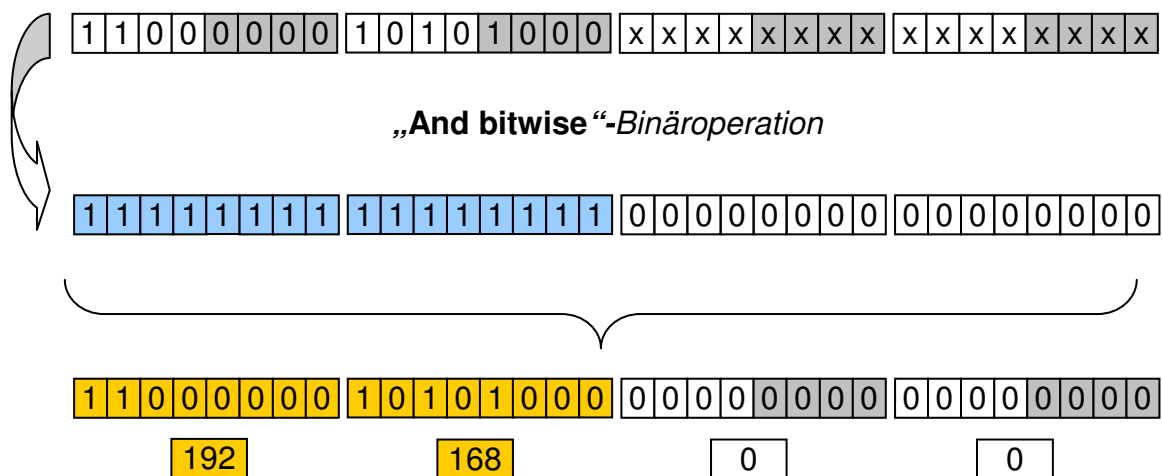
a) Binäre **IP-Adresse**:



b) Binäre **Subnet-Maske**:



c) Mit der Binäroperation „**And bitwise**“ errechnete **Subnet-Adresse**:



d) Ergebnis: Die **Subnet-Adresse** dieser Station lautet: **192.168.0.0**

2.5 Wie bestimmt man die Host-ID?

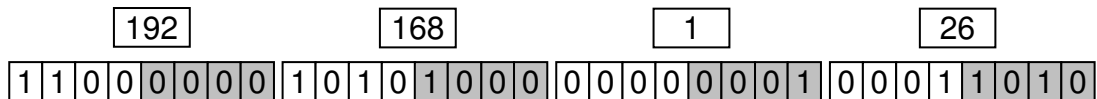
Für dieses Beispiel werden dieselben IP-Einstellungen wie in Kapitel 2.4 verwendet.

Die Schritte für die Bestimmung der **Host-ID** ist fast mit der Bestimmung der **Subnet-Adresse** identisch. Es muss eine zusätzliche Binäroperation in der Subnet-Maske ausgeführt werden.

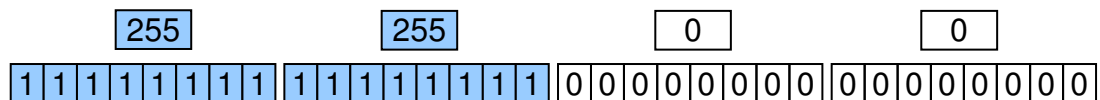
Um die *Host-ID* zu erhalten, muss die Binäroperation „**And bitwise**“ zwischen der *IP-Adresse* und dem „**Complement**“ der *Subnet-Maske* durchgeführt werden.

Die „**Complement**“-Binäroperation eines Wertes vertauscht alle Bits dieses Wertes.

a) Binäre **IP-Adresse**:



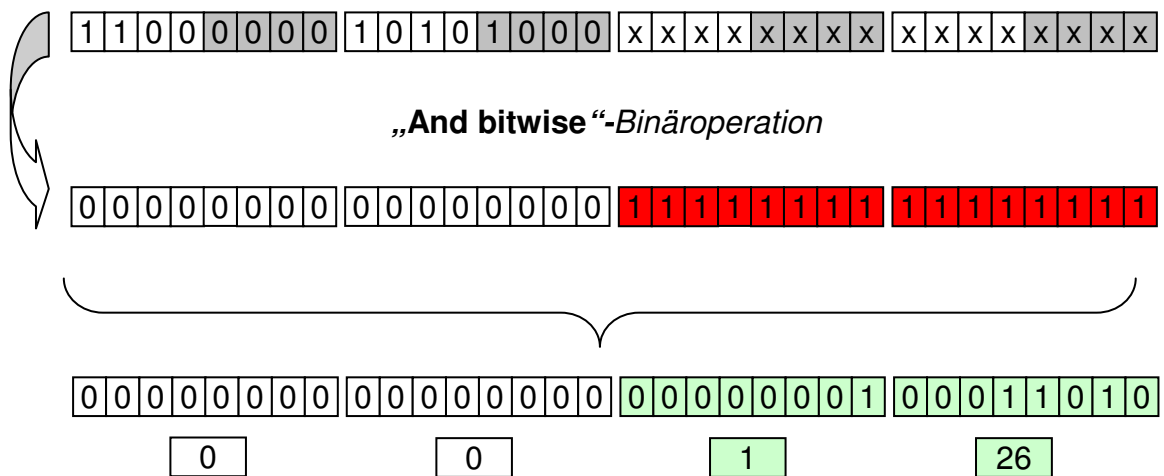
b) Binäre **Subnet-Maske**:



c) „**Complement**“ der Subnet-Maske: (zusätzliche Binäroperation)



d) Mit der „**And bitwise**“-Binäroperation errechnete **Subnet-Adresse**:



e) Ergebnis: Die **Host-ID** dieser Station lautet: **0.0.1.26** (→ im Subnet **192.168.0.0**)

3 Welche IP-Einstellungen verwendet man für ein privates Netzwerk?

Ein *privates Netzwerk* gilt ebenfalls als *Subnet*. Es gibt drei Arten von IP-Einstellungen, die in einem *privaten Netzwerk* gemäss **RFC 1918** verwendet werden können.

3.1 Für 65.536 Stationen in einem privaten Netzwerk

IP-Adressen: von 192.168.0.0
bis 192.168.255.255
Subnet-Maske: 255.255.0.0

3.2 Für 1.048.576 Stationen in einem privaten Netzwerk

IP-Adressen: von 172.16.0.0
bis 172.31.255.255
Subnet-Maske: 255.240.0.0

3.3 Für 16.777.216 Stationen in einem privaten Netzwerk

IP-Adressen: von 10.0.0.0
bis 10.255.255.255
Subnet-Maske: 255.0.0.0

3.4 Allgemein

Bei **RFC 1918** handelt es sich um eine Empfehlung für die Verwendung von IP-Einstellungen in Ihrem eigenen *privaten Netzwerk* bzw. *Subnet*. Mit den empfohlenen Einstellungen kann verhindert werden, dass Ihre Stationen unabsichtlich mit ungewünschten externen Stationen anderer Subnets kommunizieren. Sie werden häufig verwendet (sogar immer.)

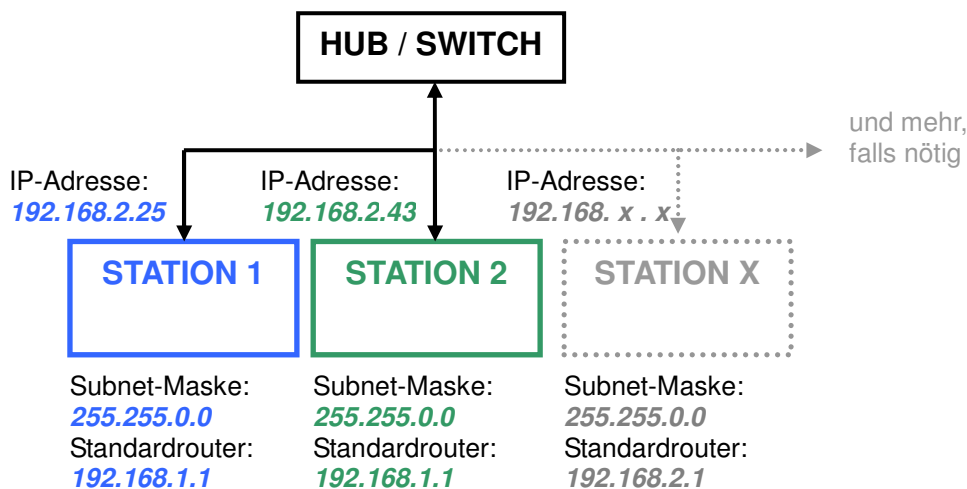
Anderenfalls ist es nicht verboten (**ABER NICHT EMPFOHLEN**), ähnliche IP-Einstellungen für Ihr *privates Netzwerk* zu verwenden. Sie müssen sich nur bewusst sein, wie das IP-Konzept mit den IP-Einstellungen genau funktioniert.

4 Kommunikation innerhalb eines Subnets



Wenn Sie wissen, dass die Stationen Ihres Subnets **nicht** mit Stationen externer Subnets kommunizieren, können Sie ein Subnet entweder mit einem **HUB** oder einem **SWITCH** aufbauen.

4.1 Netzwerkplan eines Subnets (privates Netzwerk)



4.2 Beispiel

- 1) **STATION 1** will Daten an **STATION 2** senden.
- 2) **STATION 1** kennt die IP-Adresse von **STATION 2**.
- 3) **STATION 1** prüft, ob die Subnet-Adresse von **STATION 2** mit ihrer Subnet-Adresse übereinstimmt (siehe unten).

→ Subnet-Adresse von **STATION 2** = **192.168.0.0**:

$$192.168.0.0 = 192.168.2.43 \text{ (IP-Adresse von STATION 2)} \\ \text{„And bitwise“ (siehe Kapitel 2.4)} \\ 255.255.0.0 \text{ (Subnet-Maske von STATION 1)}$$

→ Subnet-Adresse von **STATION 1** = **192.168.0.0**:

$$192.168.0.0 = 192.168.2.25 \text{ (IP-Adresse von STATION 1)} \\ \text{„And bitwise“ (siehe Kapitel 2.4)} \\ 255.255.0.0 \text{ (Subnet-Maske von STATION 1)}$$

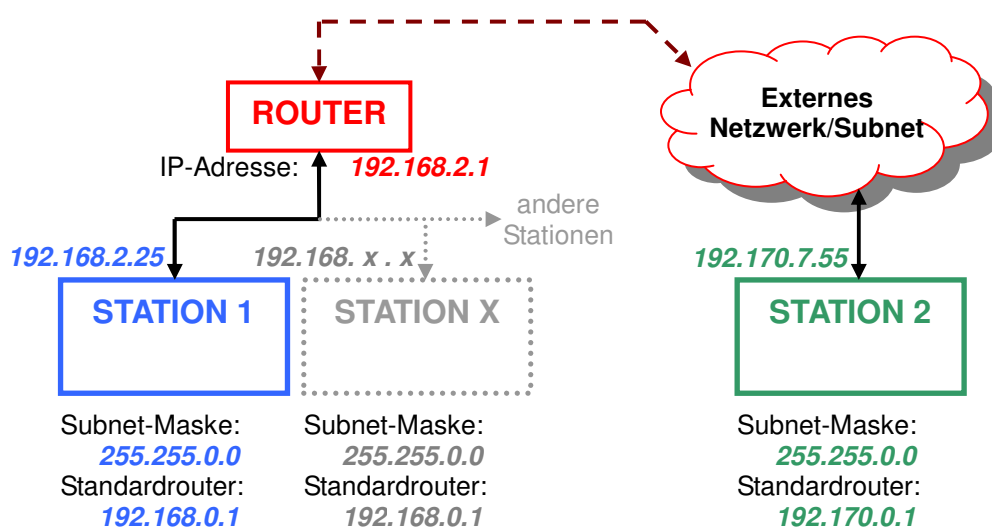
- 4) Die beiden Stationen verfügen über dieselbe *Subnet-Adresse*. Dies bedeutet, dass sich **STATION 2** im selben *Netzwerk (Subnet)* wie **STATION 1** befindet.
- 5) **STATION 1** sendet Daten über das *Subnet*.
- 6) **STATION 2** empfängt die Daten.

5 Kommunikation zwischen verschiedenen Subnets



Wenn Sie wissen, dass die Stationen Ihres Subnets **tatsächlich** mit Stationen anderer Subnets kommunizieren werden, müssen Sie Ihr Subnet über einen **ROUTER** an andere Subnets anschliessen.

5.1 Netzwerkplan der zusammengeschalteten Subnets



Wie Sie der oben stehenden Abbildung entnehmen können, befindet sich STATION 2 nicht im selben *Subnet* wie STATION 1.

Wie kann STATION 1 das wissen? Wie funktioniert das? Siehe nachfolgendes Beispiel.

5.2 Beispiel

- 1) **STATION 1** will Daten an **STATION 2** senden.
- 2) **STATION 1** kennt die IP-Adresse von **STATION 2**.
- 3) **STATION 1** prüft, ob die Subnet-Adresse von **STATION 2** mit ihrer Subnet-Adresse übereinstimmt

→ Subnet-Adresse von **STATION 1**:

192.168.0.0 = **192.168.2.25** (IP-Adresse von STATION 1)
„bitweises UND“
255.255.0.0 (Subnet-Maske von STATION 1)

→ Subnet-Adresse von **STATION 2**:

192.170.0.0 = **192.170.7.55** (IP-Adresse von STATION 2)
„bitweises UND“
255.255.0.0 ( Subnet-Maske von STATION 1)

4) Die beiden Stationen verfügen nicht über dieselbe Subnet-Adresse. Dies bedeutet, dass sich **STATION 2** nicht im selben Netzwerk (Subnet) wie **STATION 1** befindet.

5) **STATION 1** sendet die Daten an den **ROUTER** (siehe der Kapitel 2.3).

6) Der **ROUTER** leitet die Daten an das andere externe Netzwerk weiter, das mit unserem Netzwerk durch dieselbe **ROUTER** verbunden werden soll.

7) Dieser Schritt wird wiederholt, bis das richtige Netzwerk (von **STATION 2**) gefunden wurde.

8) **STATION 2** empfängt die Daten.

6 Kontakt

Wenn Sie Fehler in diesem Dokument entdecken, teilen Sie uns diese bitte mit.

Weitere Informationen erteilen wir gerne per E-Mail oder Telefon.

- **Saia-Burgess Controls AG**

Rue de la Gare 18
CH-3280 Murten
Schweiz

- **Technischer Support**

Telefon: 026 / 672 71 11
Telefax: 026 / 672 74 99
Webseite: www.sbc-support.ch
E-Mail: pcdsupport@saia-burgess.com