

#### 4.4 Definition der zu messenden Strecken und Winkel

##### 4.4.1 Norma lateralis

##### 4.4.1.1 Referenzlinien

Bei der Definition der Referenzlinien erscheint eine Aufteilung in eine horizontale und eine vertikale Dimension sinnvoll. Von den meisten Autoren wird eine solche Unterscheidung angegeben, die eine Beschreibung des Gesichtes und dessen Veränderungen während des Wachstums in der vertikalen und anterior-posterioren Relation ermöglicht.

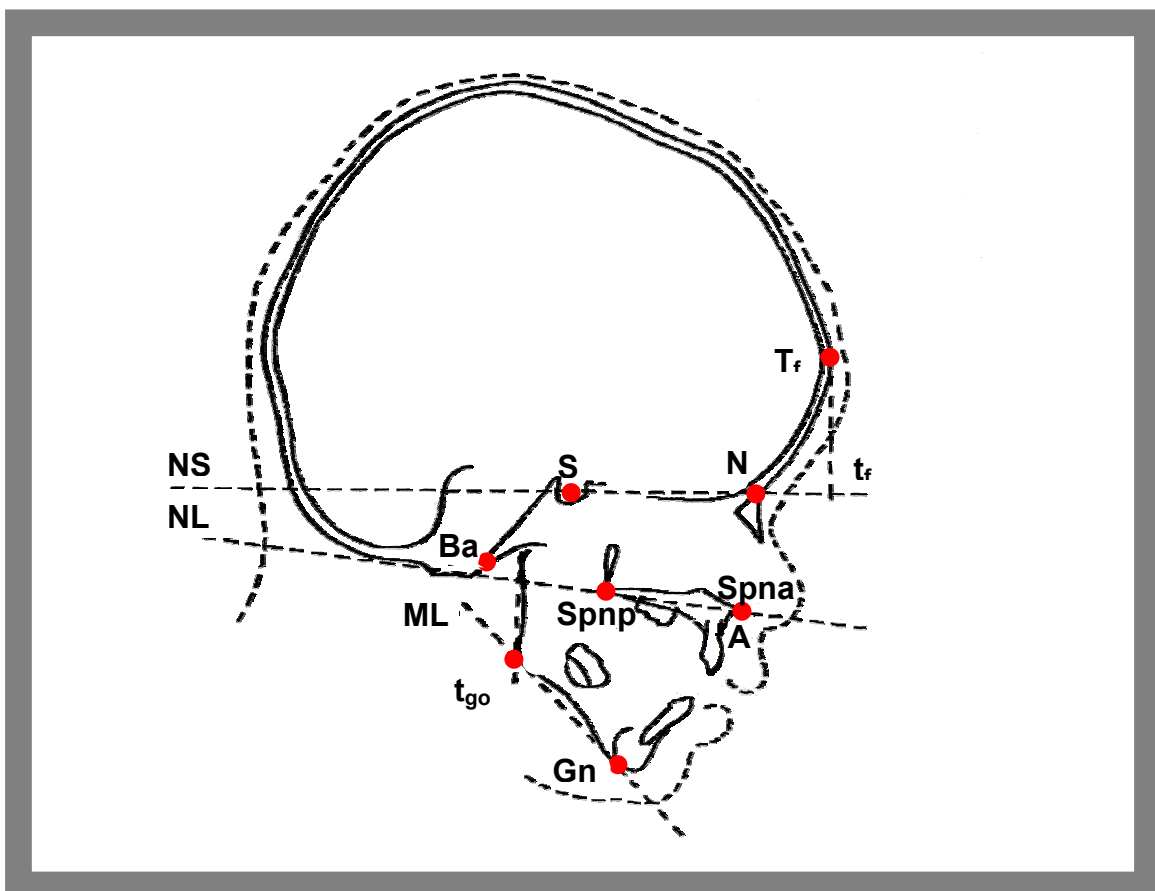


Abb. 7: Norma lateralis mit Durchzeichnung von Referenzpunkten, Knochenstrukturen, Weichteilprofil und Referenzlinien

#### 4.4.1.1.1 Horizontale Referenzlinien

Schematische Darstellung der horizontalen Referenzlinien bei lateralen Fernröntgenaufnahmen.

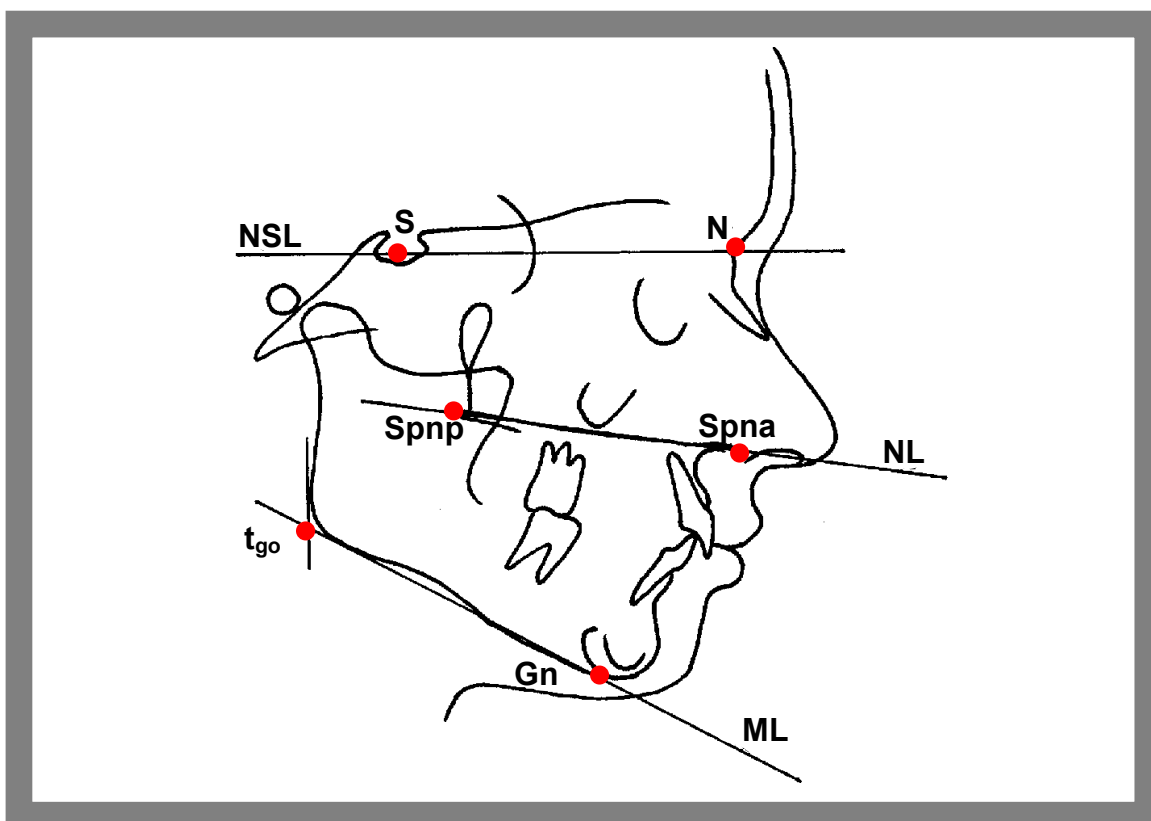


Abb. 8: Darstellung der horizontalen Referenzlinien bei lateralen Aufnahmen

##### 4.4.1.1.1.1 Nasion-Sella-Linie (NSL)

Die Nasion-Sella-Linie wird durch die beiden Punkte Nasion und Sella definiert. Bei der kephalometrischen Analyse wird sie als Hauptreferenzlinie mit dem Sella-Punkt als Fixpunkt verwendet. Die anteriore Schädelgrube wird durch die Nasion-Sella-Linie beschrieben. Die Nasion-Sella-Linie mit dem Sella-Punkt als zentralen Orientierungs-

punkt ist bei der kephalometrischen Auswertung des Schädels Grundlage beim Vergleich mit weiteren Röntgenaufnahmen.

#### **4.4.1.1.1.2 Nasallinie (NL)**

Die Nasal-Linie verläuft durch die Spina nasalis anterior und die Spina nasalis posterior. Sie gilt als Bezugsebene für den Nasenboden bzw. die Oberkieferbasis.

#### **4.4.1.1.1.3 Mandibularlinie (ML)**

Die Mandibularlinie wird beschrieben als Tangente an die kaudale Kontur des horizontalen Unterkieferastes. Sie ist durch das Gnathion und den Gonion-Tangenten-Punkt ( $t_{go}$ ) definiert und gilt als Referenzlinie für den Corpus mandibulae.

Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass die Mandibularlinie zur Beurteilung des Unterkieferwachstums nicht sehr aussagekräftig erscheint, da es gerade am Unterrand der Mandibula im Laufe des Wachstums zu Appositions- und Resorptionsvorgängen kommt. Eine wachstumsbedingte Rotation des Unterkieferkörpers an sich kann somit nicht korrekt verfolgt werden.

In der Analyse wird, wie im Kapitel „Röntgenaufnahmetechnik“ schon beschrieben, wegen der Problematik bei der Aufnahmeherstellung auf eine Auswertung der Relation des Unterkiefers zum Gesichtsschädel verzichtet.

Mit Hilfe der horizontalen Referenzlinien werden folgende Streckenmessungen durchgeführt:

1. Abstand zwischen Sella-Punkt und Nasion auf der Nasion-Sella-Linien (S-N-Strecke).

2. Abstand zwischen Nasion und dem Lotpunkt der Stirntangente ( $t_f$ ) auf der Nasion-Sella-Linie (N- $t_f$ -Strecke).
3. Abstand zwischen Spina nasalis anterior und Spina nasalis posterior auf der Nasal-Linie (Spna-Spnp-Strecke).
4. Abstand zwischen Gnathion und Gonion-Tangentenpunkt auf der Mandibular-Linie ( $t_{go}$ -Gn-Strecke).

#### 4.4.1.1.2 Vertikale Referenzlinien

Schematische Darstellung der vertikalen Referenzlinien bei lateralen Fernröntgenaufnahmen.

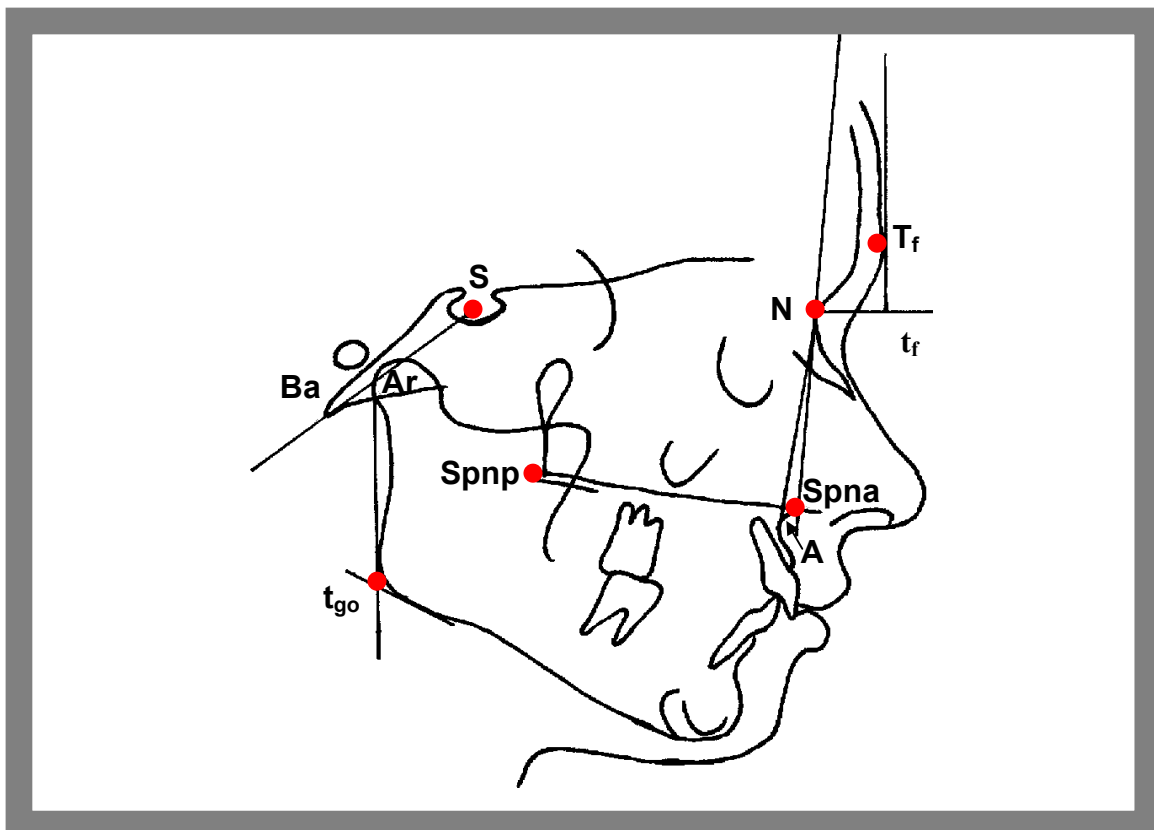


Abb. 9: Darstellung der vertikalen Referenzlinien bei lateralen Aufnahmen

#### **4.4.1.1.2.1 N-Spna-Strecke**

Die Entfernung des Nasion zur Spina nasalis anterior wird zur Beschreibung der Höhe des skelettalen anterioren Mittelgesichtes verwendet. Sie ist eine lineare Messgröße.

#### **4.4.1.1.2.2 N-A-Strecke**

Sie wird als Hilfslinie zwischen dem Nasion und dem A-Punkt eingezeichnet und dient der einfacheren Bestimmung des SNA-Winkels. Der A-Punkt ist der dorsalste Punkt der anterioren Kontur des knöchernen Oberkieferalveolarfortsatzes in der Median-Sagittalebene.

#### **4.4.1.1.2.3 $T_f$ - $t_f$ -Strecke und N- $t_f$ -Strecke**

Die Punkte  $T_f$  und  $t_f$  sind konstruierte Punkte, deren Abstand zueinander Aufschluss über die Höhe der Stirn liefern soll. In diesem Zusammenhang ist auch die Bestimmung der Entfernung des Nasion vom Lotpunkt  $t_f$  auf der Nasion-Sella-Linie zu beachten, die Auskunft über die sagittale Ausdehnung der Stirnprominenz gibt.

#### **4.4.1.1.2.4 $t_{go}$ -Ar-Strecke**

Die Höhe des aufsteigenden Unterkieferastes wird durch den Abstand des Gonion-Tangentenpunktes ( $t_{go}$ -Punkt) zum Artikulare (Ar) definiert. Diese Linie wird von einigen Autoren auch als Ramus-Linie bezeichnet. Sie wird als Tangente an die dorsale Kontur des aufsteigenden Unterkieferastes konstruiert und verläuft durch das Artikulare (Ar).

#### 4.4.1.1.2.5 Sella-Basion-Strecke

Die Sella-Basion-Strecke wird definiert durch die Verbindung des Sella-Punktes (S) mit dem Basion (Ba). Sie wird auch als Clivus-Linie bezeichnet.

Mit Hilfe der vertikalen Referenzlinien werden folgende Streckenmessungen durchgeführt:

1. Abstand zwischen dem Stirntangentenpunkt ( $T_f$ ) und dem dazugehörigen Lotpunkt ( $t_f$ ) ( $T_f$ - $t_f$ -Strecke)
2. Abstand zwischen dem Nasion (Na) und der Spina nasalis anterior (Spna).
3. Abstand zwischen dem Gonion-Tangentenpunkt ( $t_{go}$ ) und dem Artikulare (Ar).

#### 4.4.1.2 Winkelmessung

Die gemessenen Winkel werden im Folgenden beschrieben.

##### 4.4.1.2.1 SNA-Winkel

Der SNA-Winkel wird am Nasion gemessen. Er gibt das Winkelmaß zwischen Nasion-Sella-Linie (S-N-Strecke) und der N-A-Linie an und beschreibt die Position der Maxilla in Relation zur vorderen Schädelbasis in sagittaler Richtung.

##### 4.4.1.2.2 NSL-NL-Winkel

Der Winkel zwischen Nasion-Sella- und Nasal-Linie beschreibt die Neigung (Inklination) der Maxilla in Relation zur vorderen Schädelbasis (Oberkieferinklinationswinkel).

#### 4.4.1.2.3 NSL-Ba-Winkel

Der NSL-Ba-Winkel wird am Sella-Punkt gemessen und gibt die Neigung der Clivus-Linie zur Nasion-Sella-Linie an (Schädelbasiswinkel).

#### 4.4.1.2.4 Gn-t<sub>go</sub>-Ar-Winkel

Der Kieferwinkel wird in der Analyse anhand der Mandibularlinie und der Ramuslinie bestimmt. Der Schnittpunkt beider Linien ergibt den Gonion-Tangentenpunkt und bildet den Scheitelpunkt bei der Winkelmessung.

In anderen kephalometrischen Analysen wird der Gonionpunkt, der auf dem Unterkieferrand liegt, als Scheitel angegeben. Meist ist dann folglich auch der horizontale Schenkel anders konstruiert, so dass hier die Winkelmessung nicht miteinander verglichen werden kann.

Der SNA-Winkel und der NSL-NL-Winkel sind zwei Kriterien, die zusammen mit den Strecken N-Spna und Spna-Spnp die Einlagerung der Maxilla in den Gesichtsschädel beschreiben.

Ein SNA-Winkel, der über der Norm liegt, weist auf eine Anteposition der Maxilla bzw. Prognathie hin, während ein zu kleiner SNA-Winkel auf eine Retroposition der Maxilla bzw. eine Retrognathie deutet.

Der Winkel der Nasallinie zur vorderen Schädelbasis (NSL-NL-Winkel) gibt einen Anhalt über die Art der Neigung der Maxilla. Vergrößerte NSL-NL-Winkel zeigen eine Retroinklination, zu kleine NSL-NL-Winkel eine Anteinklination des Oberkiefers.

## 4.4.2 Norma frontalis

### 4.4.2.1 Horizontale Referenzlinien

Schematische Darstellung der horizontalen Referenzlinien bei frontalen Fernröntgenaufnahmen.

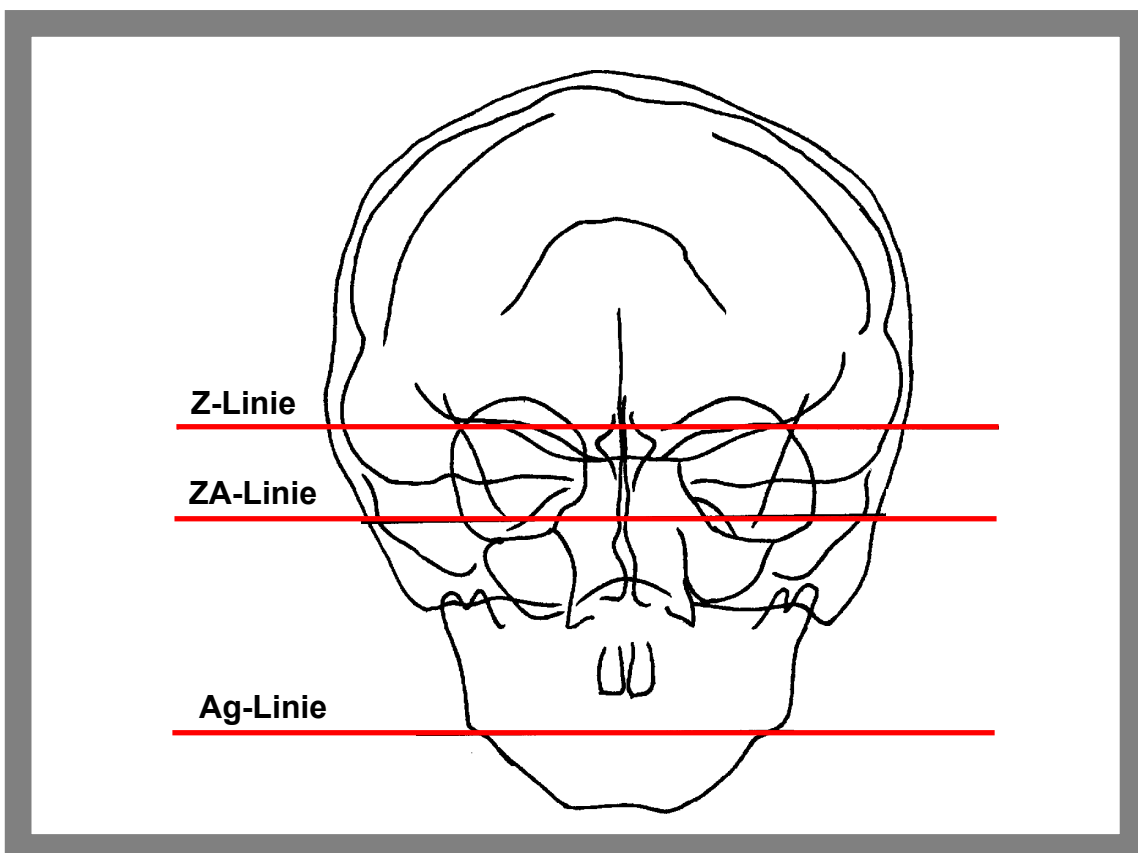


Abb. 10: Darstellung der horizontalen Referenzlinien bei frontalen Aufnahmen

#### 4.4.2.1.1 Zygion-Linie (Z-Linie)

Die Verbindung des rechten und linken Z-Punktes bildet in der Analyse die horizontale Hauptreferenzlinie zur Beurteilung frontaler Röntgenaufnahmen. Im Vergleich zur



mediansagittalen Referenzlinie (MSR), die weiter unten definiert wird, können mit dieser Linie Aussagen zur Gesichtssymmetrie gemacht werden.

#### **4.4.2.1.2 Jochbogen-Linie (ZA-Linie)**

Die ZA-Linie stellt die Verbindung der beiden Jochbogenmesspunkte dar. Ihr Bezug zur Z-Linie und zur mediansagittalen Referenzlinie ermöglicht weitere Aussagen über die Gesichtssymmetrie. Eine Gesichtsskoliose, wie sie beispielsweise für den Plagiozephalus charakteristisch ist, kann durch die Lagebestimmung der horizontalen Referenzlinien zueinander näher beurteilt werden.

#### **4.4.2.1.3 Antegonion-Linie (Ag-Linie)**

Eine Möglichkeit zur Beurteilung der Breite des Unterkieferkörpers bietet die Verbindung der Antegonion-Messpunkte. Auch die Ag-Linie kann, im Verhältnis zur Z-Linie und ZA-Linie betrachtet, zur Beurteilung der Gesichtssymmetrie hilfreich sein.

Es werden folgende Strecken gemessen:

1. Abstand der Zygonion-Punkte zur Beurteilung der frontoorbitalen Breite (bilateraler Zygonionabstand).
2. Abstand der Jochbogenpunkte zur Beurteilung der Breite des anterioren Mittelgesichts (bilaterale Jochbogenstrecke).
3. Abstand der Antegonion-Punkte zur Bestimmung der Unterkieferbreite (bilaterale Antegonionstrecke).
4. Abstand der medialen Orbitapunkte zur Beurteilung des Zwischenaugenabstandes (Intercalarabstand), gemessen anhand der Zygonion-Linie (Z-Linie).

#### 4.4.2.2 Vertikale Referenzlinie

Schematische Darstellung der vertikalen Referenzlinie bei frontalen Fernröntgenaufnahmen.

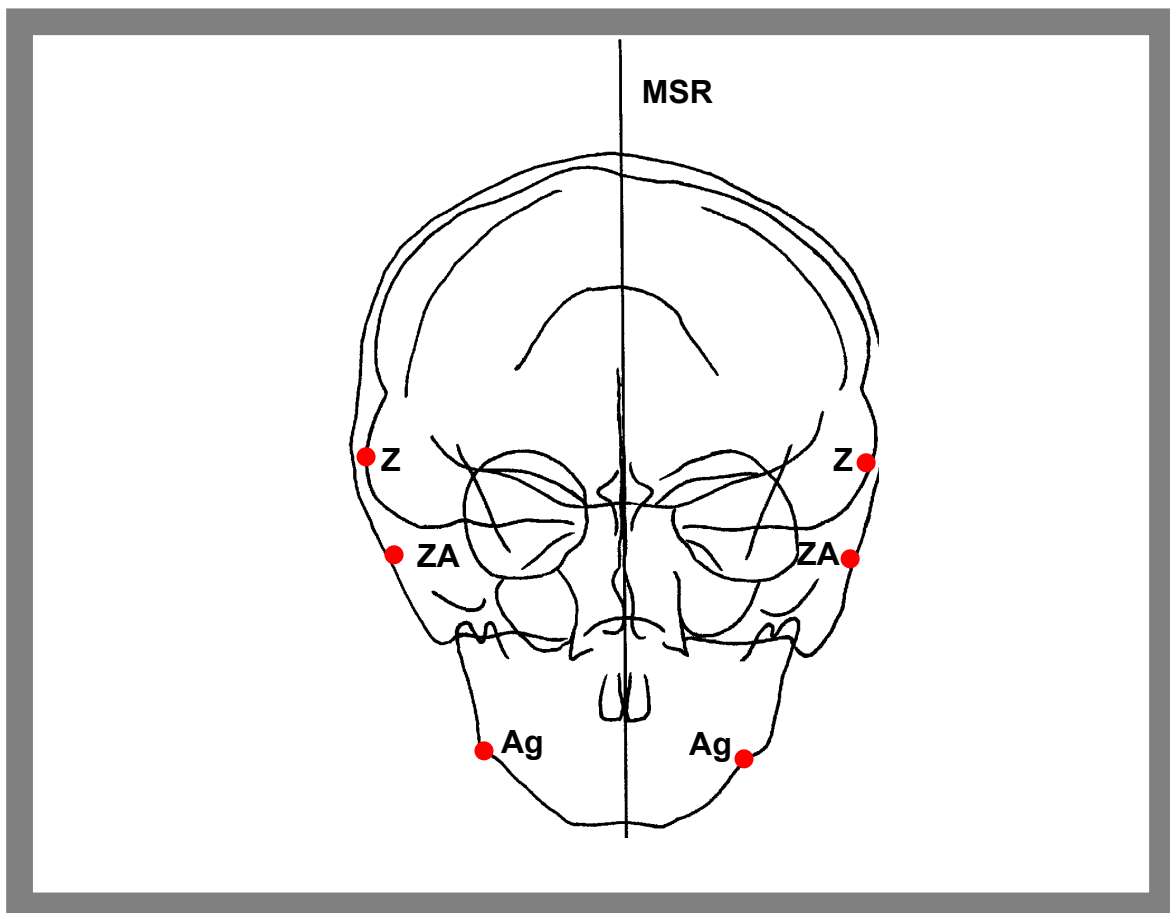


Abb. 11: Darstellung der vertikalen Referenzlinien bei frontalen Aufnahmen

##### 4.4.2.2.1 Median-Sagittale-Referenzlinie (MSR-Linie)

Die mediansagittale Referenzlinie verläuft durch das Nasion und die Spina nasalis anterior. Eine weitere Orientierungshilfe sind die Crista galli, die Lamina perpendicularis sowie die Apertura piriformis. Sind die oberen mittleren Schneidezähne

schon vorhanden, verläuft die MSR-Linie normalerweise durch deren mesialen Kontaktpunkt.

An der Lage des M-Punktes auf dem Corpus mandibulae zur MSR-Linie ist die Abweichung des Unterkiefers von der Median-Sagittal-Ebene beurteilbar.

Die Auswertung der Winkelmessung zwischen der vertikalen und den horizontalen Referenzlinien gibt weiteren Aufschluss über die Gesichtssymmetrie.

#### 4.4.2.3 Winkelmessung

Schematische Darstellung der gemessenen Winkel bei frontalen Fernröntgenaufnahmen.

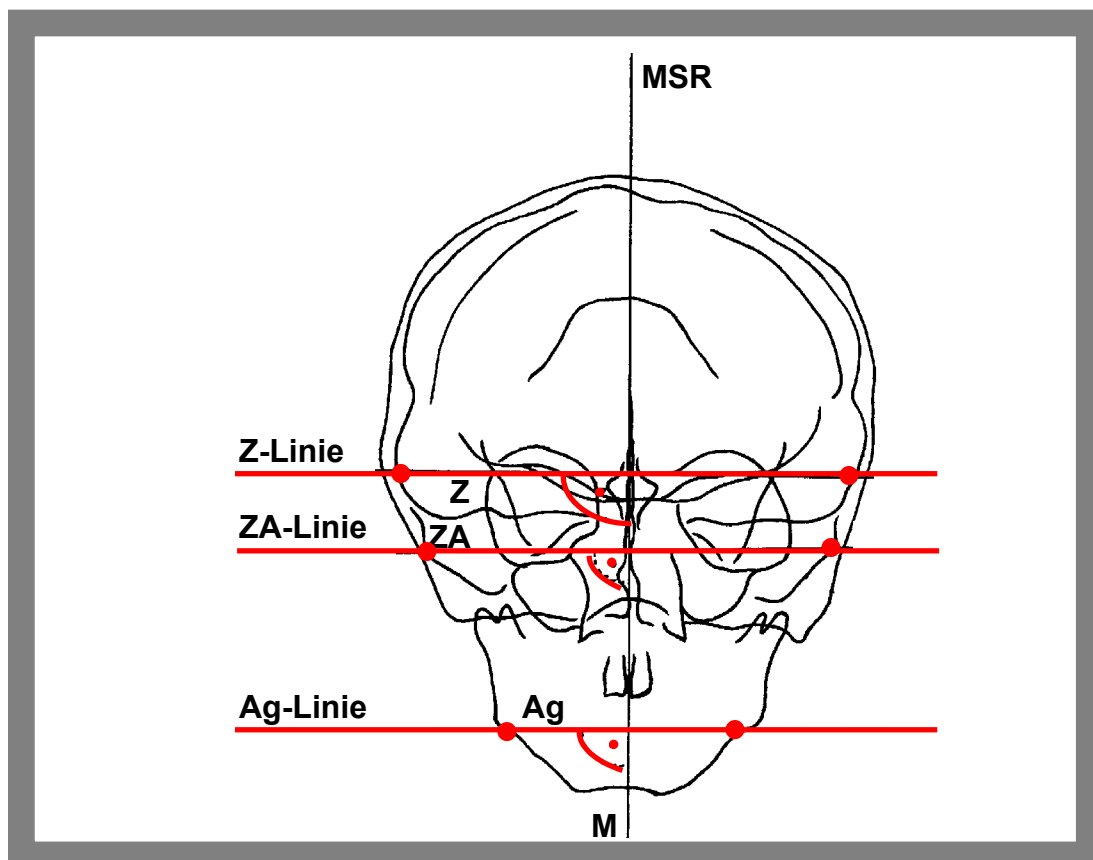


Abb. 12: Darstellung der untersuchten Winkel bei frontalen Röntgenaufnahmen

1. MSR-Linie zur Zygonion-Linie
2. MSR-Linie zur Jochbogen-Linie
3. MSR-Linie zur Antegonion-Linie
4. Zygonion-Linie zur Jochbogen-Linie
5. Zygonion-Linie zur Antegonion-Linie

Bei der Erfassung der Winkelmasse zwischen den horizontalen Referenzlinien und der mediansagittalen Referenzlinie wurde als Scheitelpunkt immer der jeweilige Schnittpunkt verwendet. Der Winkel wurde von kaudal abgelesen, wobei ein positiver Wert den Winkel auf der rechten Seite der MSR-Linie angibt und ein negativer Wert den Winkel auf der linken Seite beschreibt.