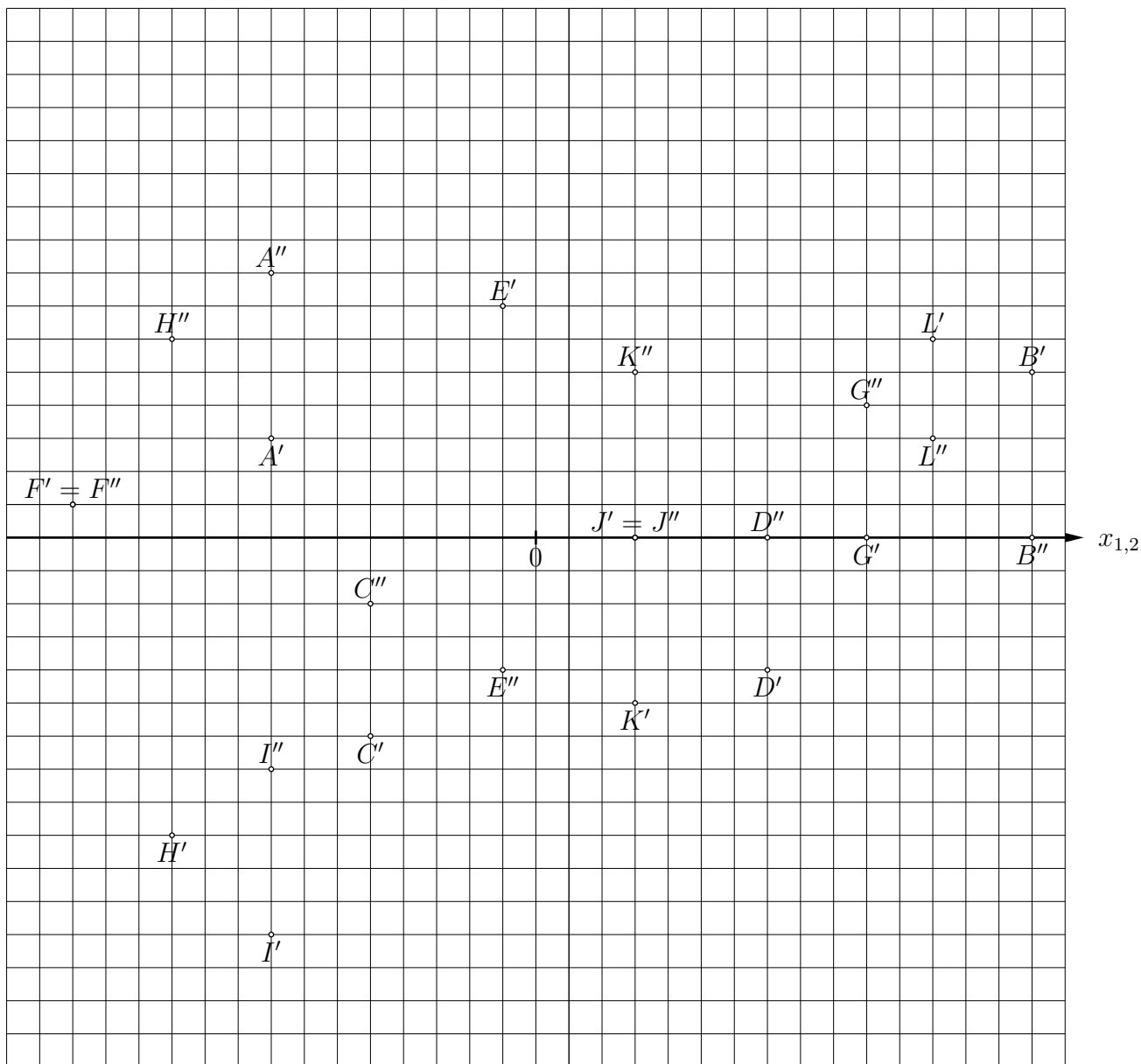
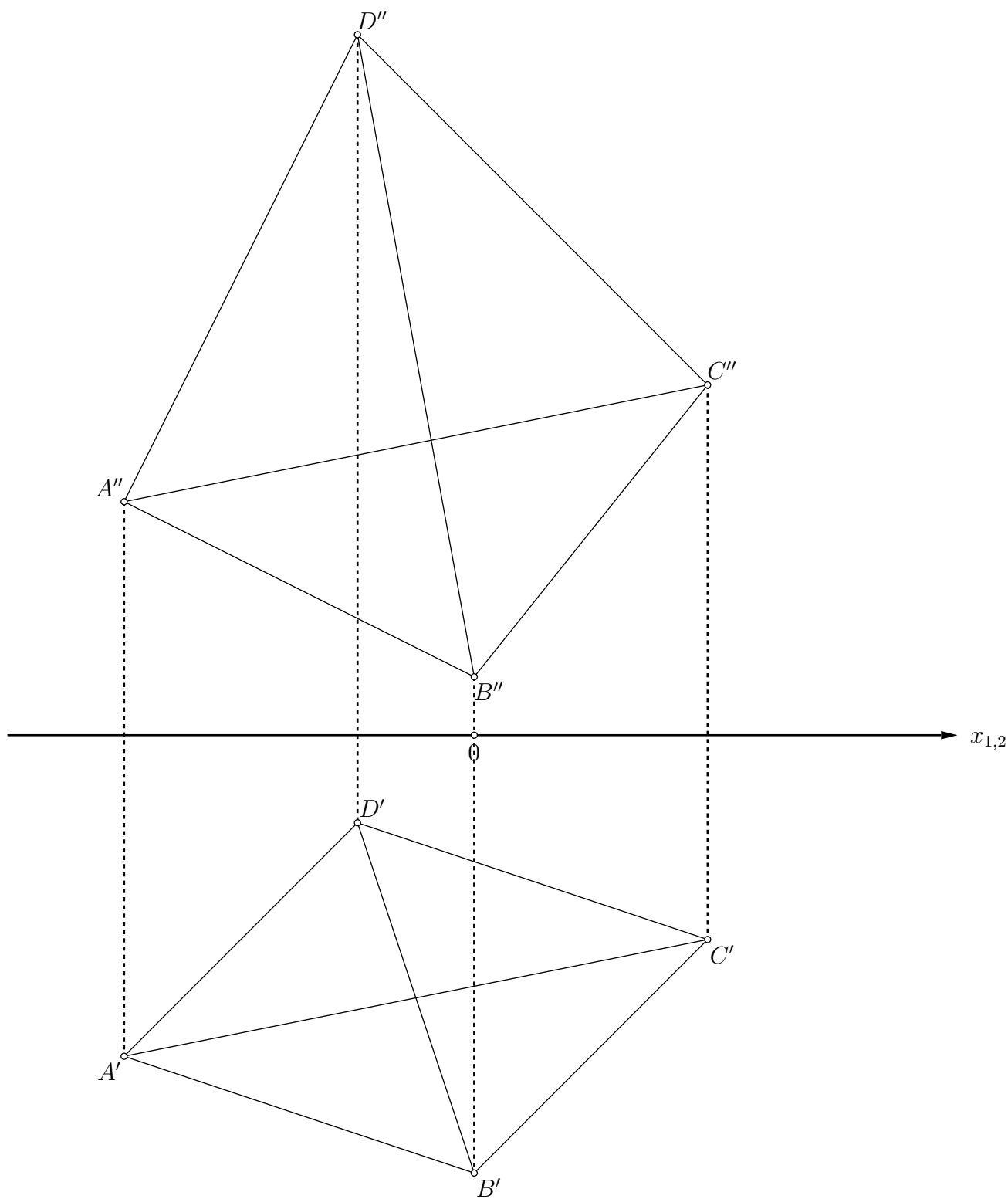


---

$A(7 -15 5)$	(liegt im I. Quadranten)
$B(0 -13 8)$	liegt in $+\pi_2$
$C(6 -11 -6)$	liegt in der Koinzidenzebene
$D(4 -8 -10)$	(liegt im IV. Quadranten)
$E(3 -6 3)$	liegt in der Symmetrieebene
$F(-6 -4 0)$	liegt in $-\pi_1$
$G(-8 -2 4)$	(liegt im II. Quadranten)
$H$	kein DG-Punkt!
$I(-2 3 8)$	(liegt im II. Quadranten)
$J(-5 5 -5)$	liegt in der Symmetrieebene
$K(-3 8 -9)$	(liegt im III. Quadranten)
$L(0 10 0)$	liegt auf der $x_{1,2}$ -Achse
$M(9 12 -6)$	(liegt im IV. Quadranten)
$N(-11 15 11)$	liegt in der Koinzidenzebene





**Sichtbarkeitsunterschied**

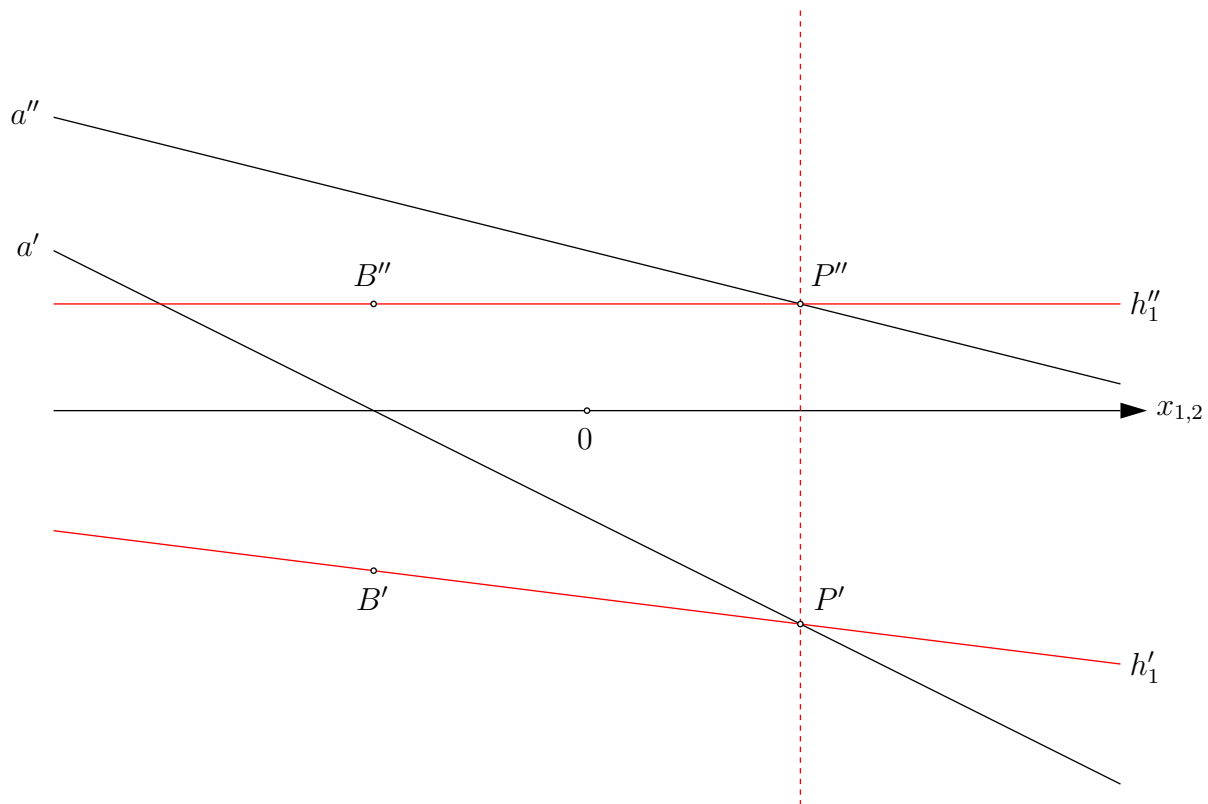
*Grundriss:* Betrachte den „Kreuzungspunkt“  $\circ$ . Dieser Punkt ist gemeinsamer Grundriss zweier verschiedener Punkte  $T \in AC$  und  $U \in BD$ .

Im Aufriss erkennt man:  $U''$  liegt höher als  $T''$ , somit  $U$  höher als  $T \Rightarrow$  Im Grundriss ist  $U \in BD$  sichtbar.

*Aufriss:*  $V \in AC$  und  $W \in BD$

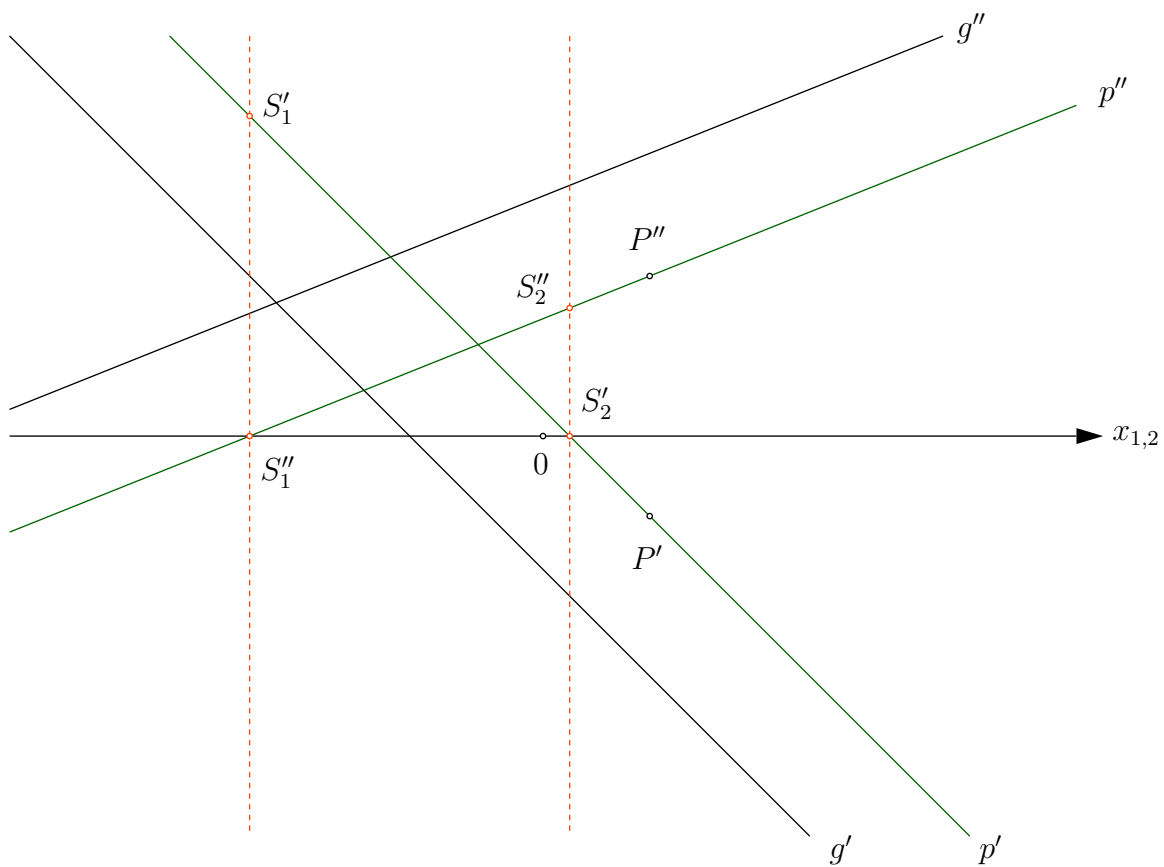
Im Grundriss ist  $U \in BD$ .

Im Aufriss erkennt man:  $W'$  liegt weiter vorne als  $V'$ , somit  $W$  vor  $V \Rightarrow$  Im Aufriss ist  $W \in BD$  sichtbar.



**Konstruktionsbericht:**

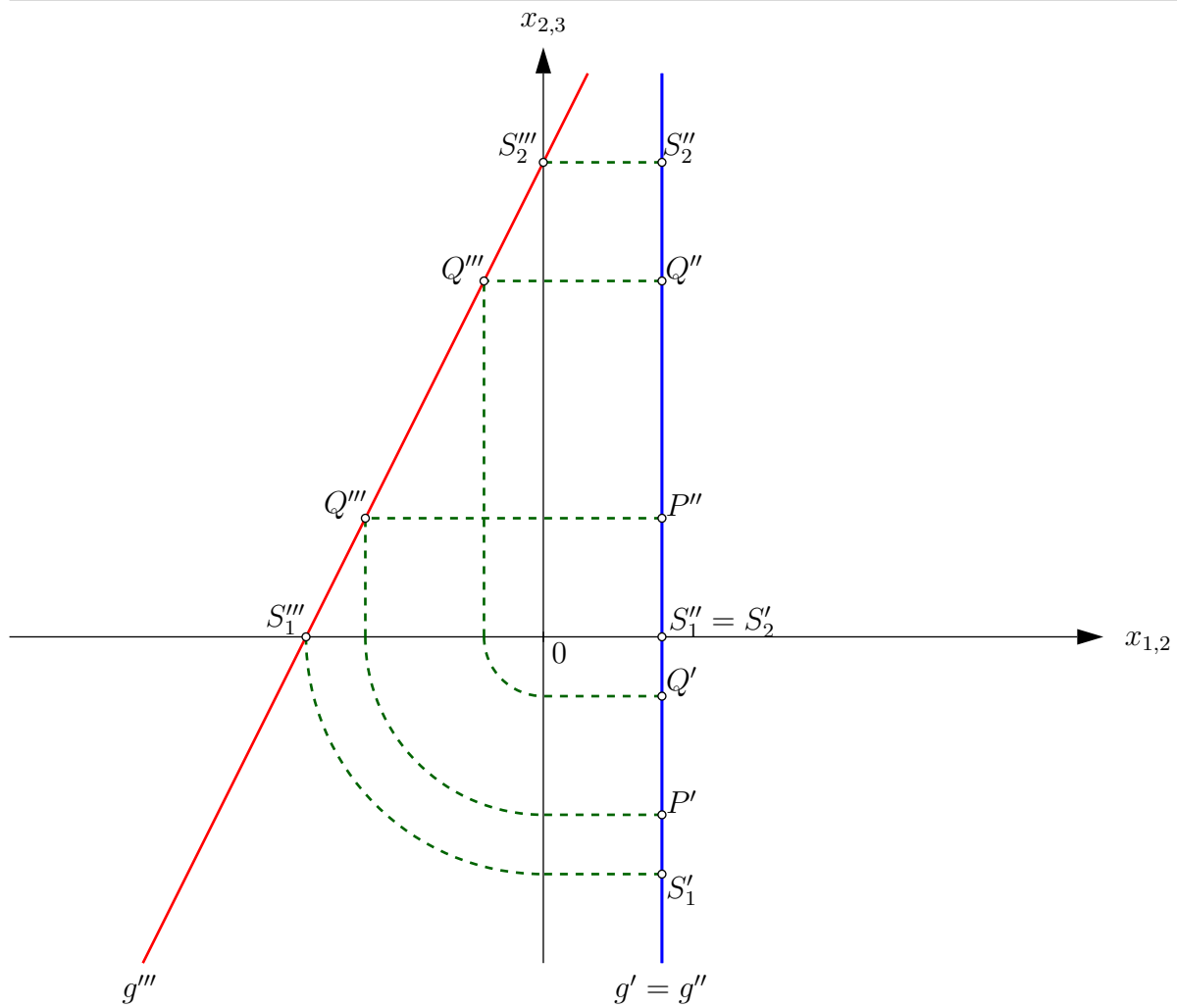
1.  $h_1'' \parallel x_{1,2}$  durch  $B''$
2.  $h_1'' \cap a'' \rightarrow P''$
3.  $\text{Ord}(P'') \cap a' \rightarrow P'$
4.  $h_1' = (B'P')$



**Konstruktionsbericht:**

- (a)
1.  $p' \parallel g'$  durch  $P'$
  2.  $p'' \parallel g''$  durch  $P''$
- (b)
1.  $p'' \cap x_{1,2} \rightarrow S''_1$
  2.  $\text{Ord}(S''_1) \cap p' \rightarrow S'_1$
  3.  $p' \cap x_{1,2} \rightarrow S'_2$
  4.  $\text{Ord}(S'_2) \cap p'' \rightarrow S''_2$

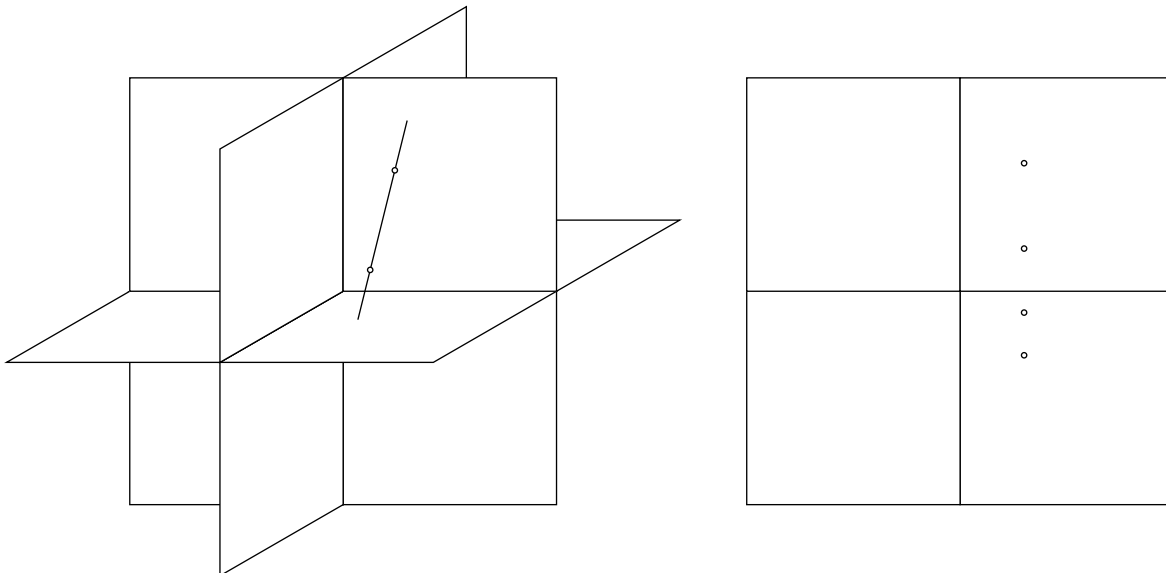


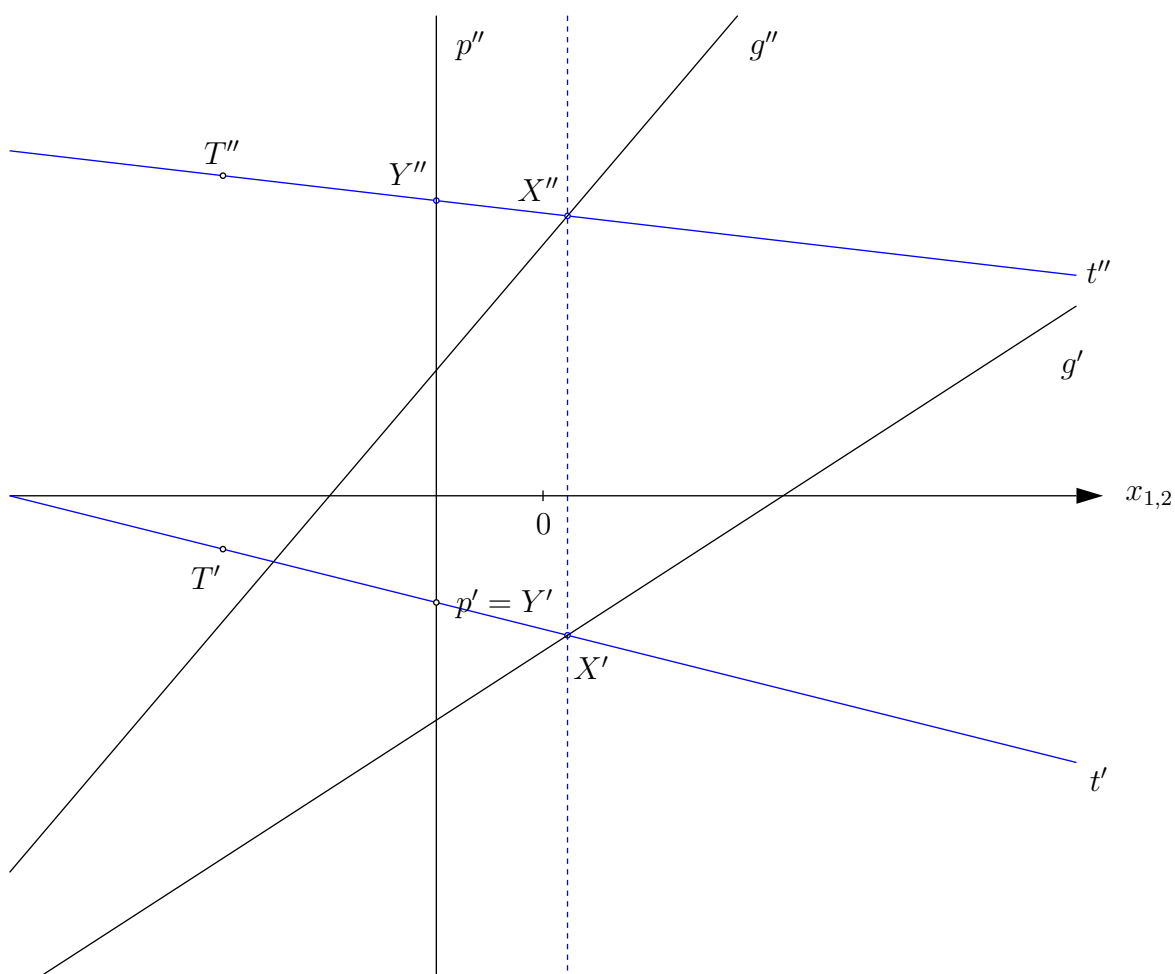


**Konstruktionsbericht:**

1.  $P'''$  und  $Q'''$  gemäss räumlicher Skizze konstruieren (Seitenriss)
2.  $(P'''Q''') \rightarrow g'''$
3.  $g''' \cap x_{1,2} \rightarrow S_1'''$
4.  $g''' \cap x_{2,3} \rightarrow S_2'''$
5. Aus  $S_1'''$  und  $S_2'''$  erhält man  $S_1''$  und  $S_2''$  wie in 1.

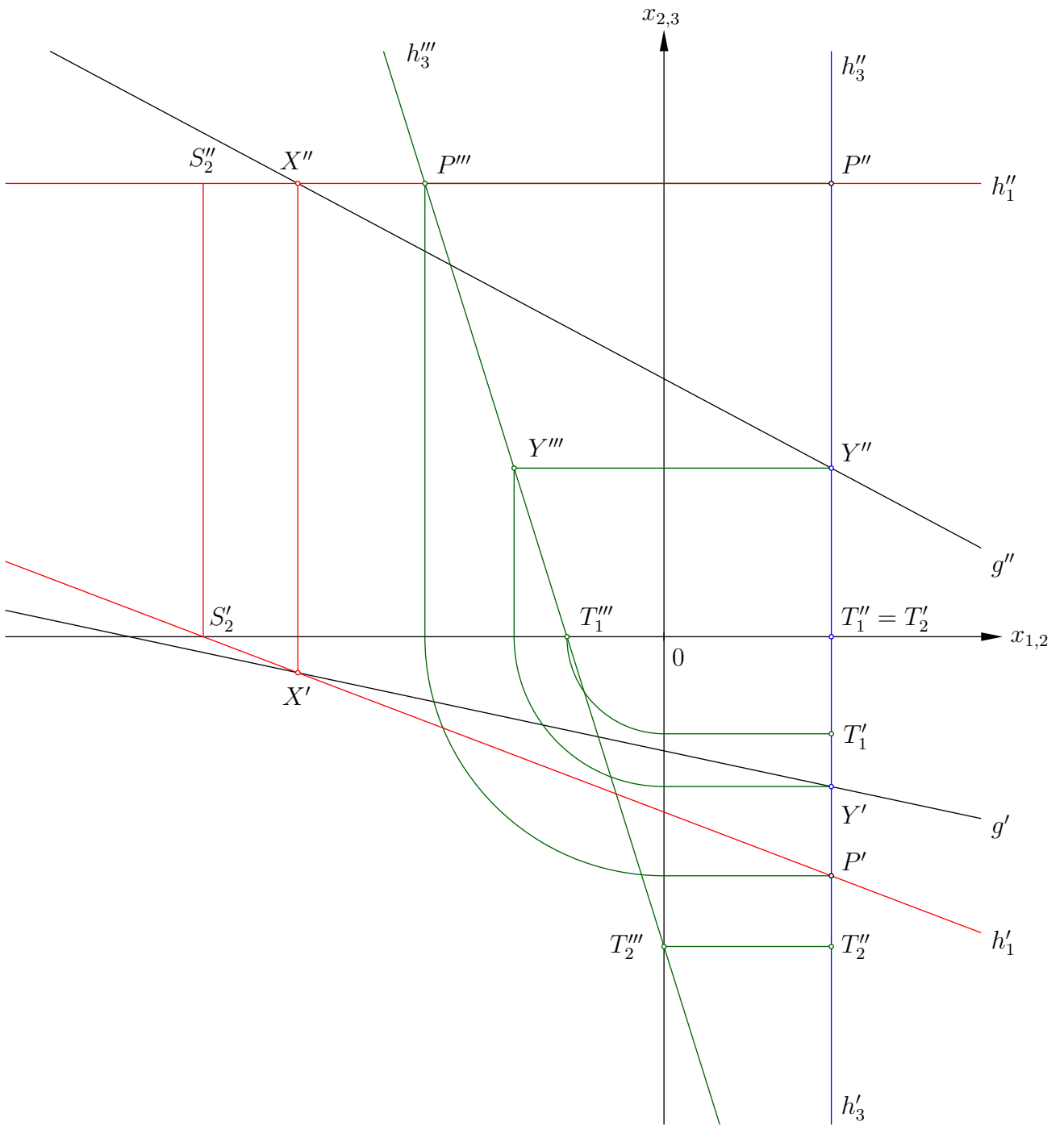
**Hinweis:** Die gegebene Gerade  $g$  ist eine 3. Hauptgerade (parallel zu  $\pi_3$ ). Grund- und Aufriss fallen in der Zweitafelprojektion zusammen. Die Lage im Raum ist damit nicht eindeutig bestimmt.





**Konstruktionsbericht:**

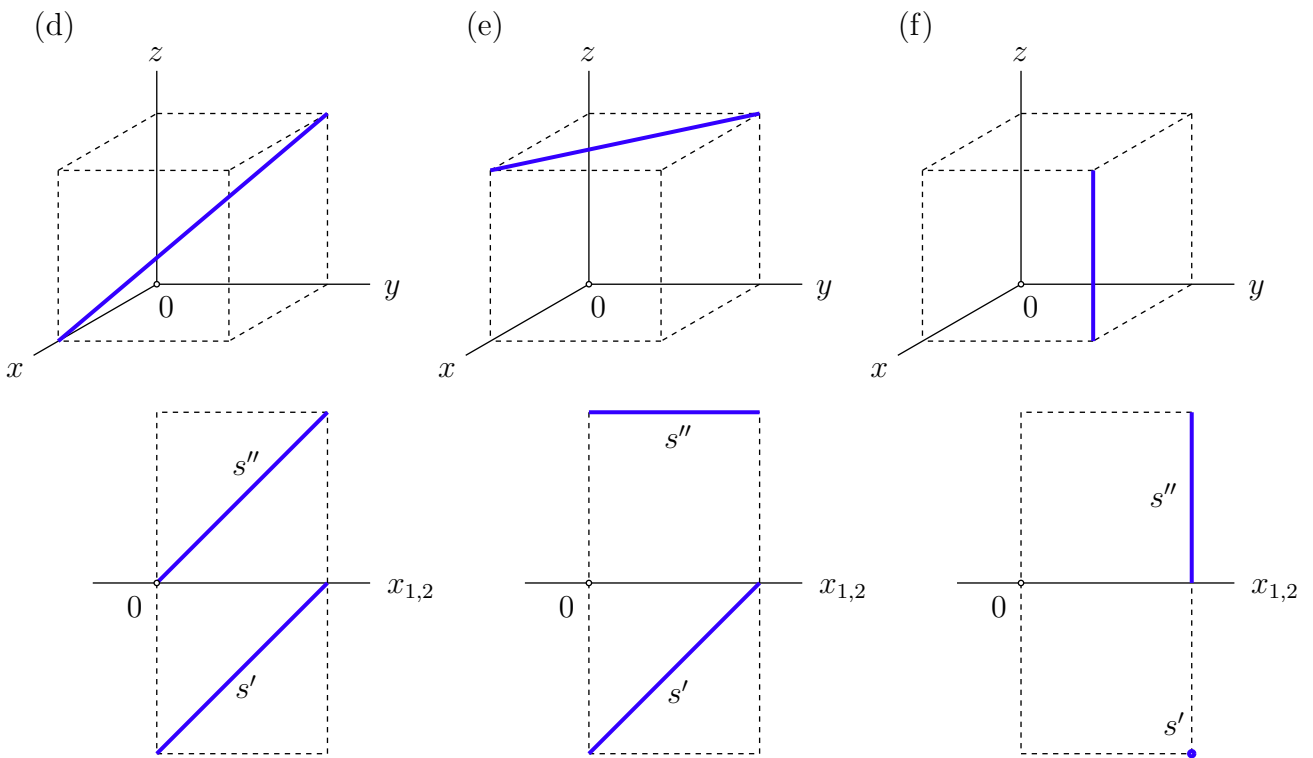
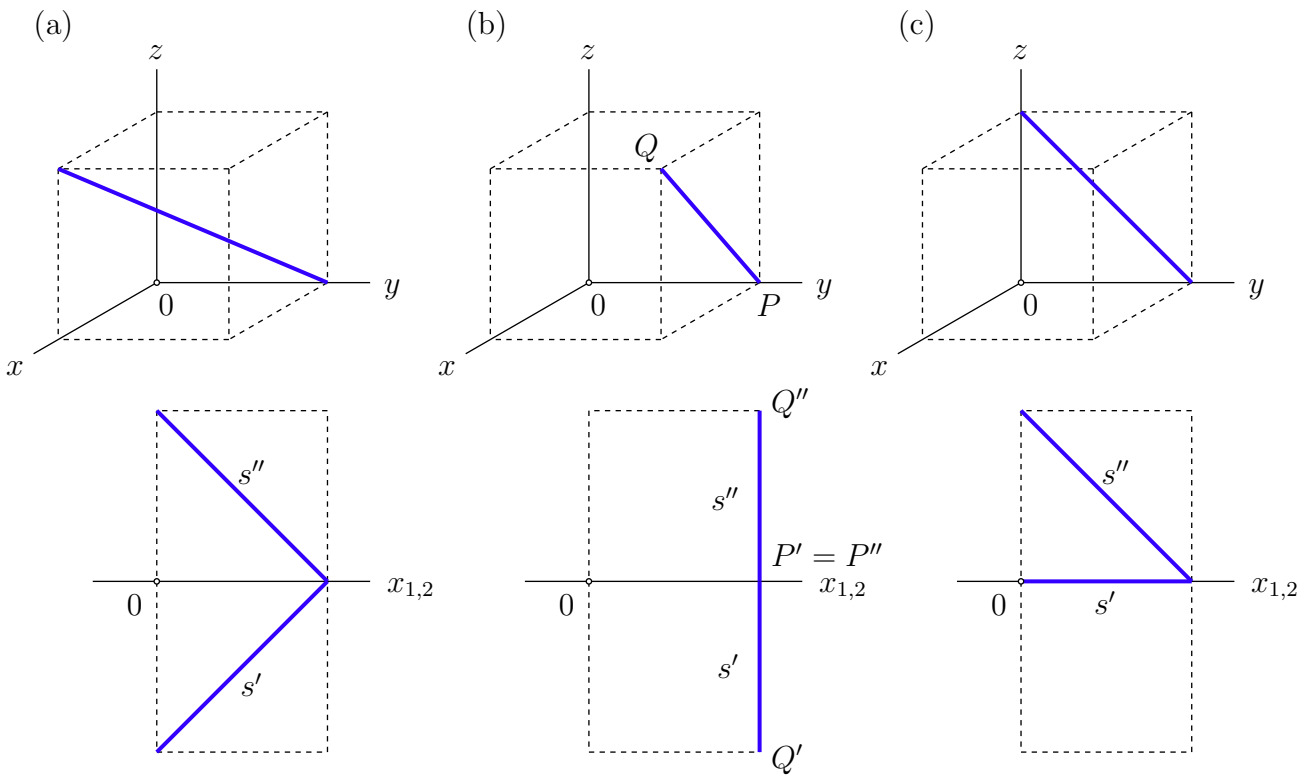
1.  $p' \rightarrow Y'$
2.  $(T'Y') \rightarrow t'$
3.  $t' \cap g' \rightarrow X'$
4.  $\text{Ord}(X') \cap g'' \rightarrow X''$
5.  $(T''X'') \rightarrow t''$
6.  $t'' \cap p'' \rightarrow Y''$



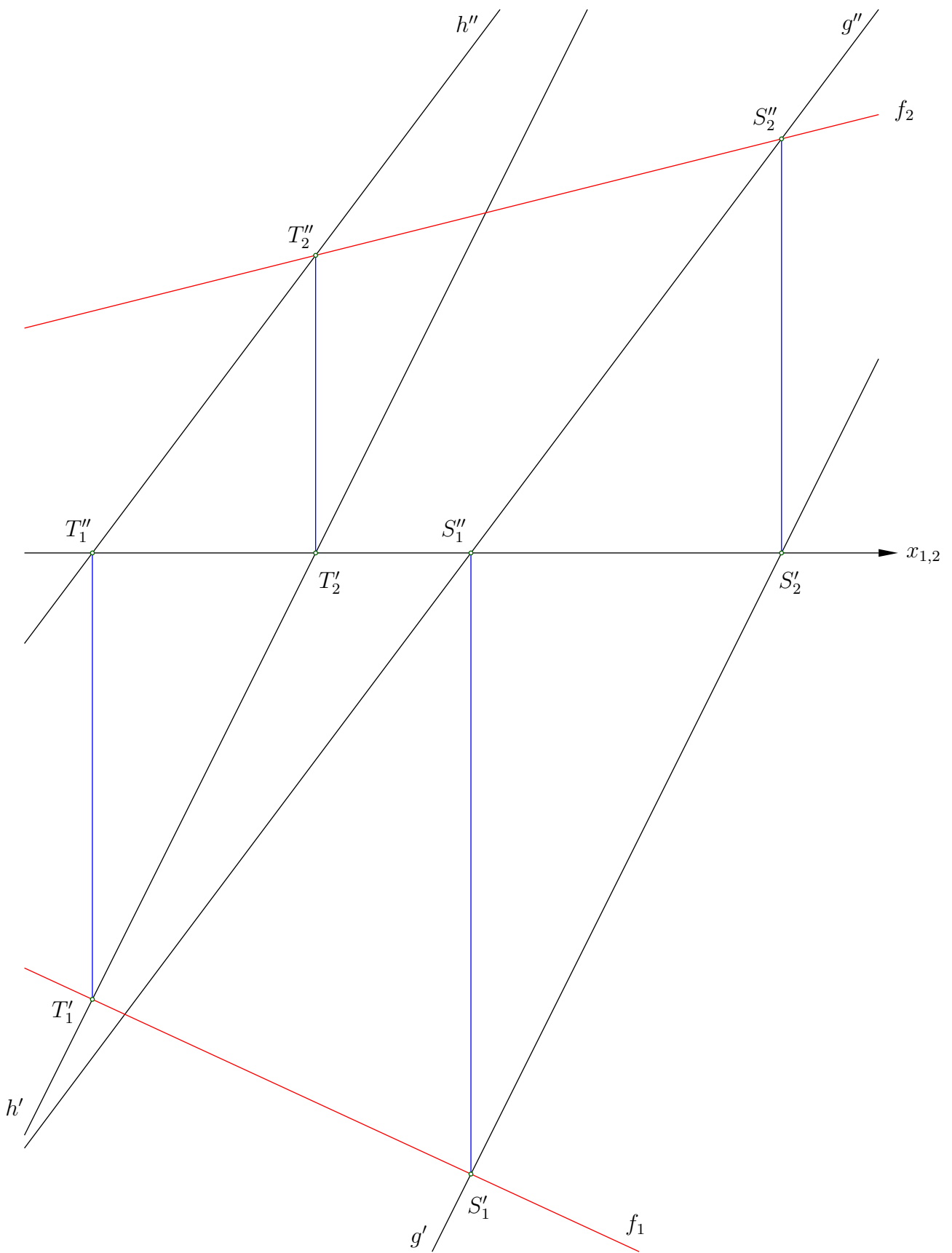
**Konstruktionsbericht**

1.  $h_1'' \parallel x_{1,2}$  durch  $P''$
2.  $h_1'' \cap g'' \rightarrow X''$
3.  $\text{Ord}(X'') \cap g' \rightarrow X'$
4.  $(X'P') \rightarrow h_1'$
5.  $\text{Ord}(P') = \text{Ord}(P'') \rightarrow h_3' = h_3''$
6.  $g' \cap h_3' \rightarrow Y'$
7.  $g'' \cap h_3'' \rightarrow Y''$
8. Seitenriss von  $Y, P \rightarrow Y''', P'''$
9.  $(Y'''P''') \rightarrow h_3'''$
10. Spurpunkte von  $h_3$  im Seitenriss  $\rightarrow T_1''', T_2'''$
11.  $T_1'''$  zurück nach  $\pi_1, \pi_2 \rightarrow T_1', T_1''$
12.  $T_2'''$  zurück nach  $\pi_1, \pi_2 \rightarrow T_2', T_2''$

- (a)  $g$  ist eine erste Hauptgerade
- (b) möglich
- (c) keine Zweitafelprojektion einer Geraden
- (d) möglich
- (e)  $g$  ist drittprojizierend und liegt in der Symmetrieebene
- (f) möglich
- (g)  $g$  ist eine zweitprojizierende Gerade
- (h)  $g$  ist eine erstprojizierende Gerade
- (i)  $g$  ist eine dritte Hauptgerade
- (j) keine Zweitafelprojektion einer Geraden
- (k)  $g$  ist drittprojizierend und liegt in der Koinzidenzebene
- (l) keine Zweitafelprojektion einer Geraden

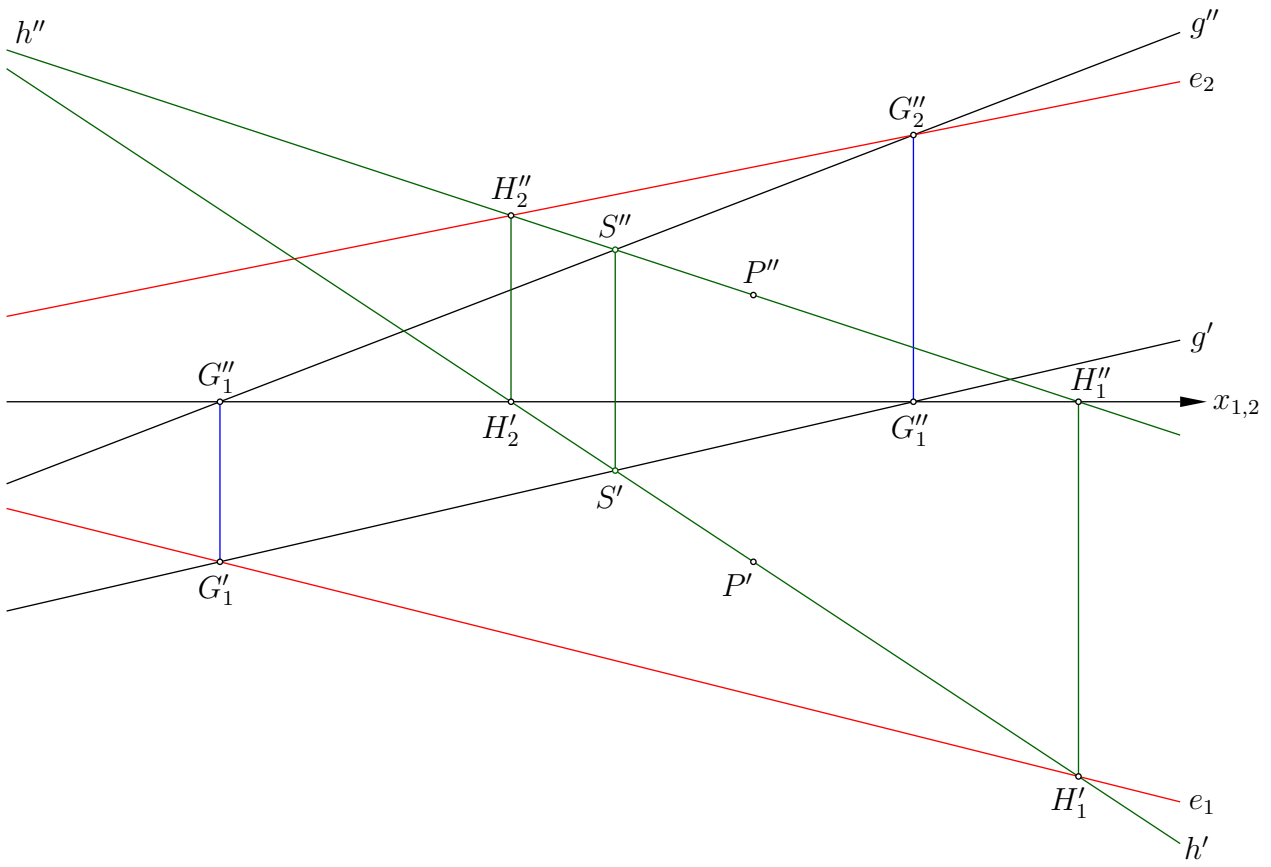






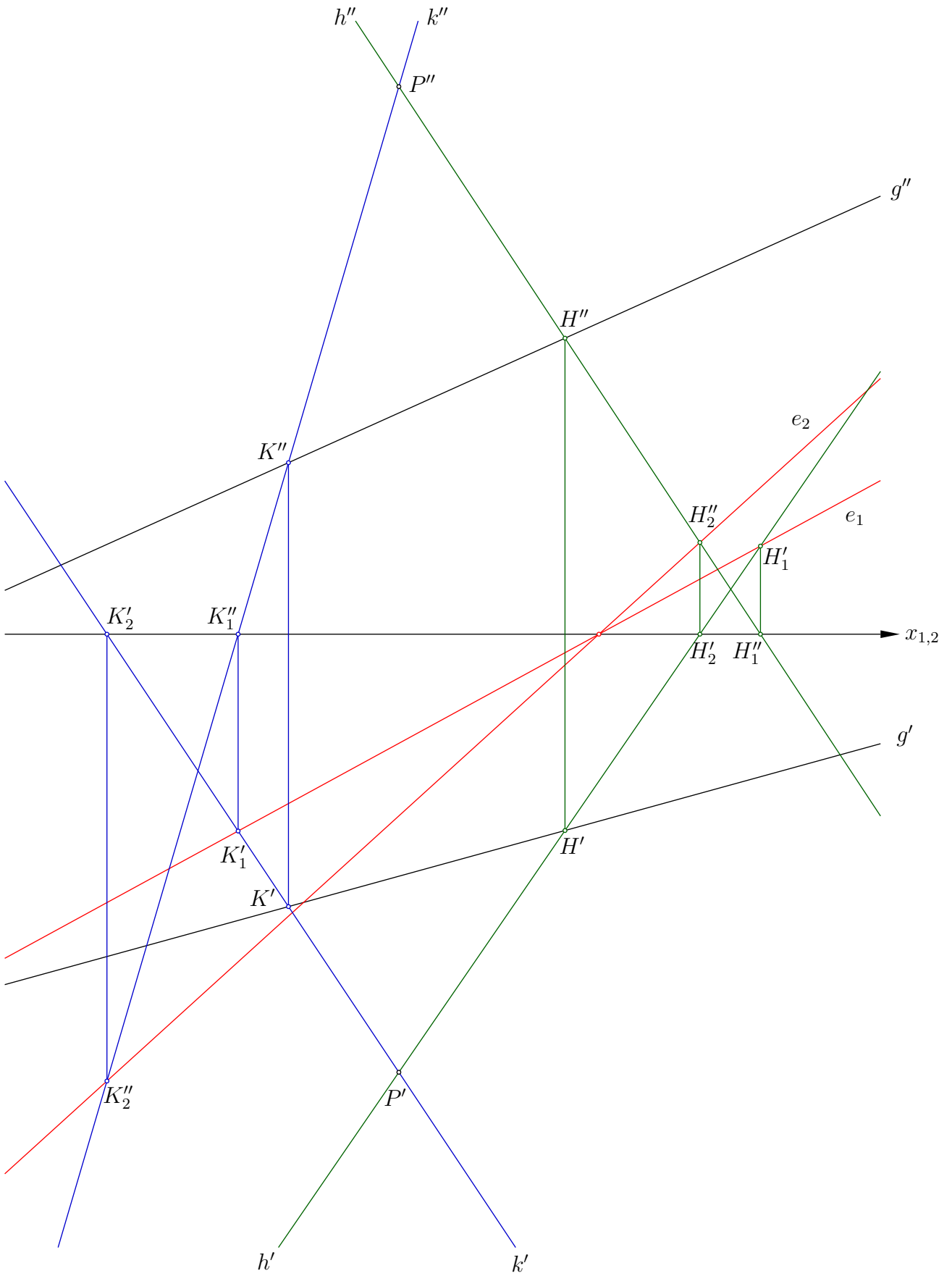
**Konstruktionsbericht**

1. Spurpunkte von  $g \rightarrow S_1'', S_1', S_2', S_2''$  gemäss erster Standardaufgabe
2. Spurpunkte von  $h \rightarrow T_1'', T_1', S_2', S_2''$  gemäss erster Standardaufgabe
3.  $(S_1'T_1') \rightarrow f_1$
4.  $(S_2''T_2'') \rightarrow f_2$



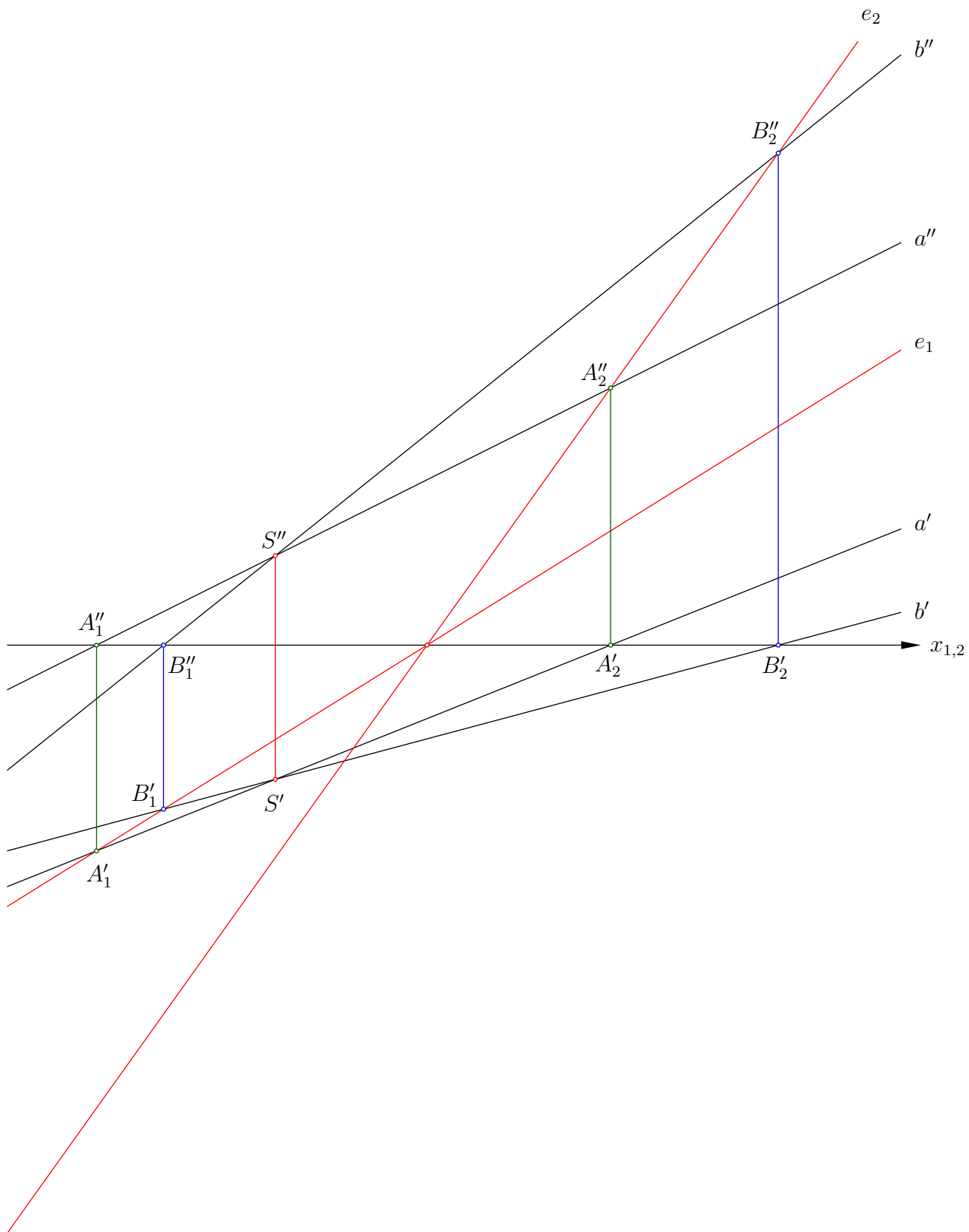
**Konstruktionsbericht**

1. Spurpunkte von  $g \rightarrow G'_2, G''_2, G'_1, G''_1$  (gemäss zweiter Standardaufgabe)
2. Hilfsgerade durch  $P'$ , welche  $g'$  schneidet  $\rightarrow h', S'$
3.  $\text{Ord}(S') \cap g'' \rightarrow S''$
4.  $(P''S'') \rightarrow h''$
5. Spurpunkte von  $h \rightarrow H'_2, H''_2, H'_1, H''_1$  (gemäss zweiter Standardaufgabe)
6.  $(G'_1H'_1) \rightarrow e_1$  und  $(G''_2H''_2) \rightarrow e_2$



**Konstruktionsbericht**

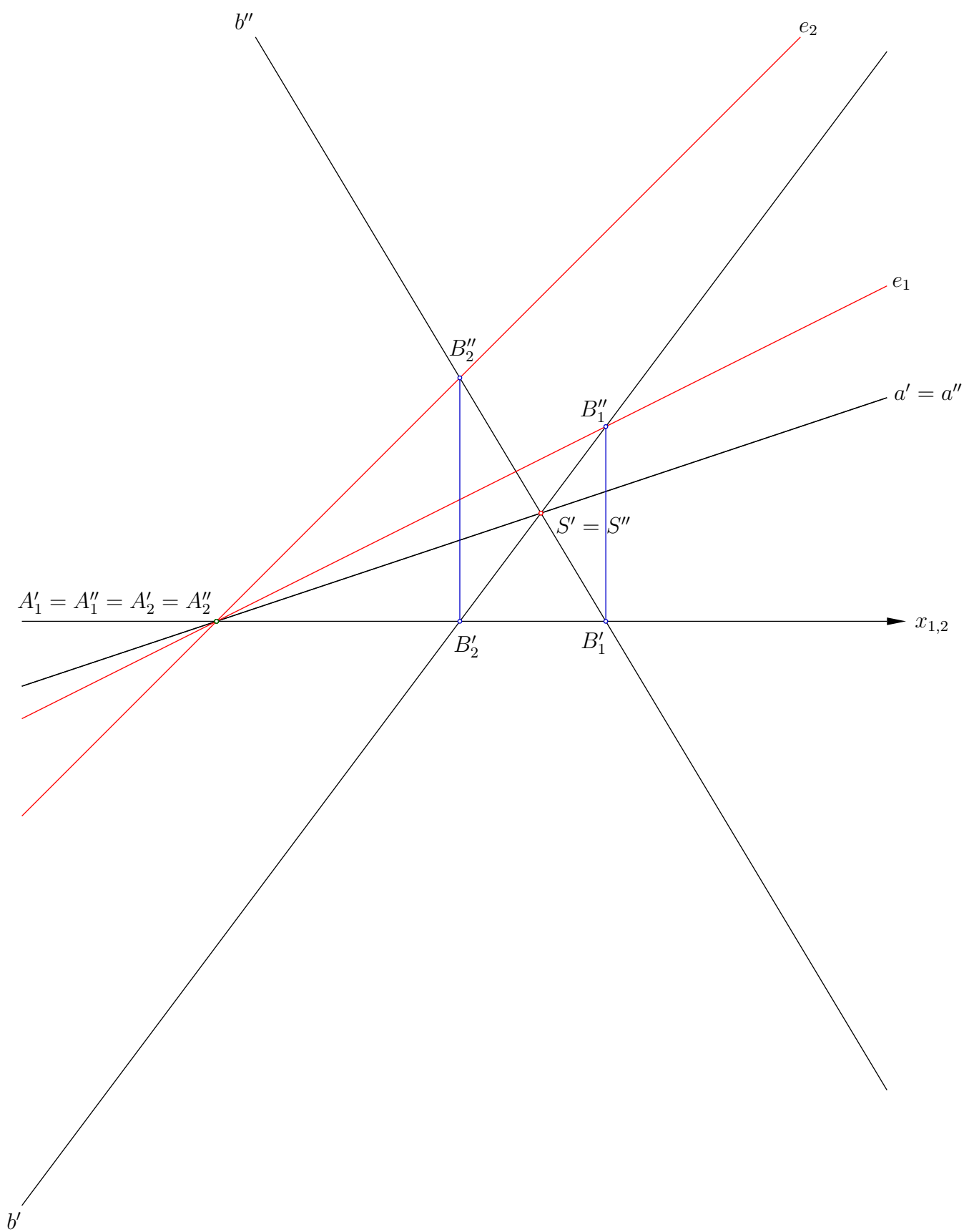
1. Hilfsgerade durch  $P'$ , die  $g'$  schneidet  $\rightarrow h', H'$
2.  $\text{Ord}(H') \cap g'' \rightarrow H''$
3.  $(P''H'') \rightarrow h''$
4. Spurpunkte von  $h \rightarrow H'_2, H''_2, H'_1, H''_1$  (gemäss erster Standardaufgabe)
5. zweite Hilfsgerade durch  $P'$ , die  $g'$  schneidet  $\rightarrow k', K'$
6.  $\text{Ord}(K') \cap g'' \rightarrow K''$
7.  $(P''K'') \rightarrow k''$
8. Spurpunkte von  $k \rightarrow K'_2, K''_2, K'_1, K''_1$  (gemäss erster Standardaufgabe)
9.  $(H'_1K'_1) \rightarrow e_1$  und  $(H''_2K''_2) \rightarrow e_2$



**Konstruktionsbericht**

1.  $a' \cap b' \rightarrow S'$  und  $a'' \cap b'' \rightarrow S''$
2. Spurpunkte von  $a \rightarrow A_1, A_2$
3. Spurpunkte von  $b \rightarrow B_1, B_2$
4.  $(A'_1 B'_1) \rightarrow e_1$
5.  $(A''_2 B''_2) \rightarrow e_2$



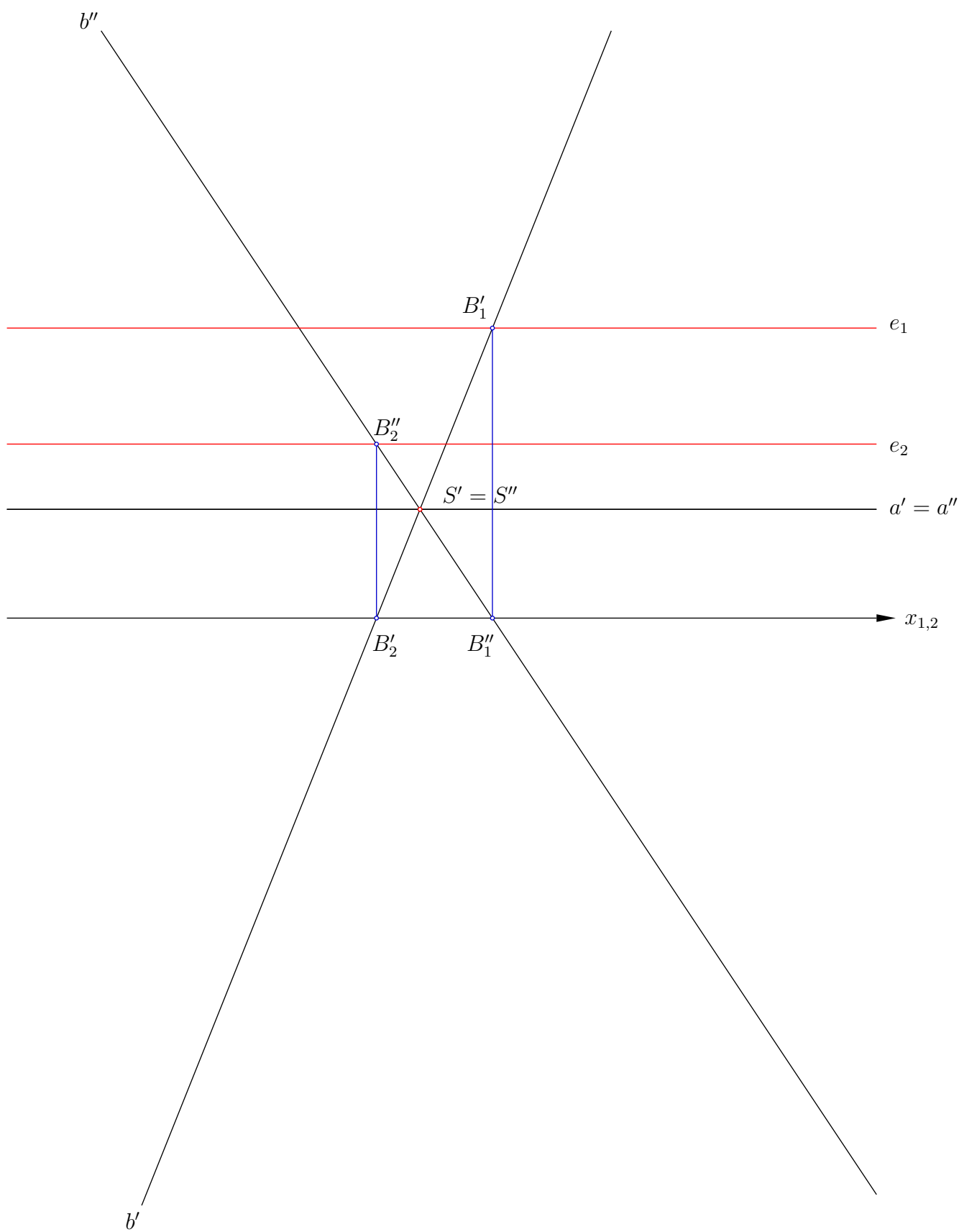


**Bemerkung**

$a$  ist eine Koinzidenzgerade (das bedeutet, dass  $a$  in der Koinzidenzebene liegt). Man überlege sich, warum dann alle Spurpunkte von  $a$  auf einem Punkt der Rissachse zusammenfallen müssen.

**Konstruktionsbericht**

1.  $a' \cap x_{1,2} \rightarrow A'_2, A''_2$
2.  $a'' \cap x_{1,2} \rightarrow A''_1, A'_1$
3. Spurpunkte von  $b \rightarrow B'_2, B''_2, B'_1, B''_1$
4.  $(A'_1 B'_1) \rightarrow e_1$  und  $(A''_2 B''_2) \rightarrow e_2$



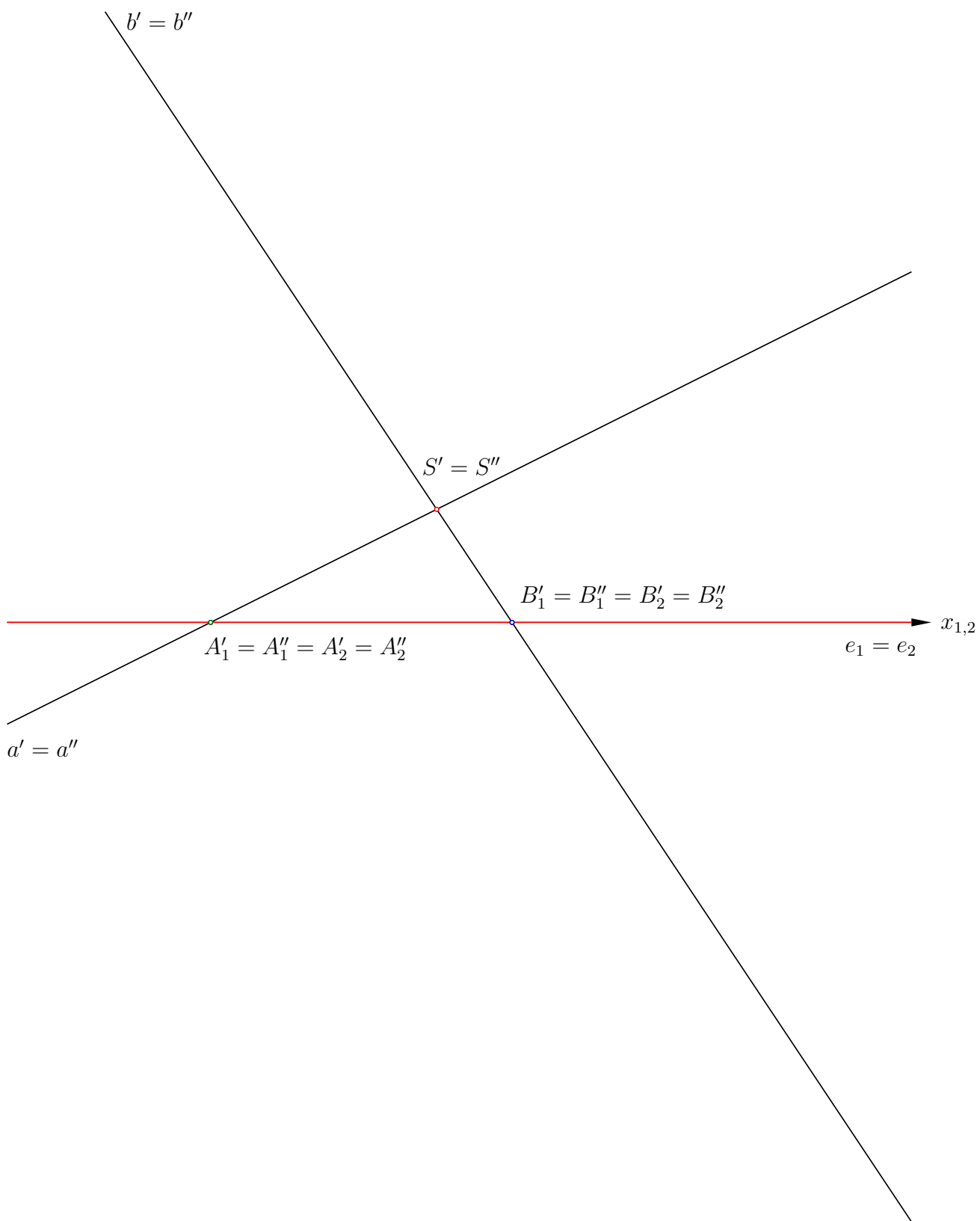
**Bemerkung**

Die Gerade  $a$  ist drittprojizierend und liegt in der Koinzidenzebene. Man überlege sich, warum

- $a$  keinen ersten Spurpunkt und keinen zweiten Spurpunkt besitzt
- die Spuren  $e_1$  und  $e_2$  der von  $a$  und  $b$  aufgespannten Ebene  $\varepsilon$  parallel zur Rissachse  $x_{1,2}$  liegen müssen

**Konstruktionsbericht**

1. Spurpunkte von  $b \rightarrow B'_2, B''_2, B'_1, B''_1$  (gemäss erster Standardaufgabe)
2. Gerade durch  $B'_1$  parallel zu  $x_{1,2} \rightarrow e_1$
3. Gerade durch  $B''_2$  parallel zu  $x_{1,2} \rightarrow e_2$



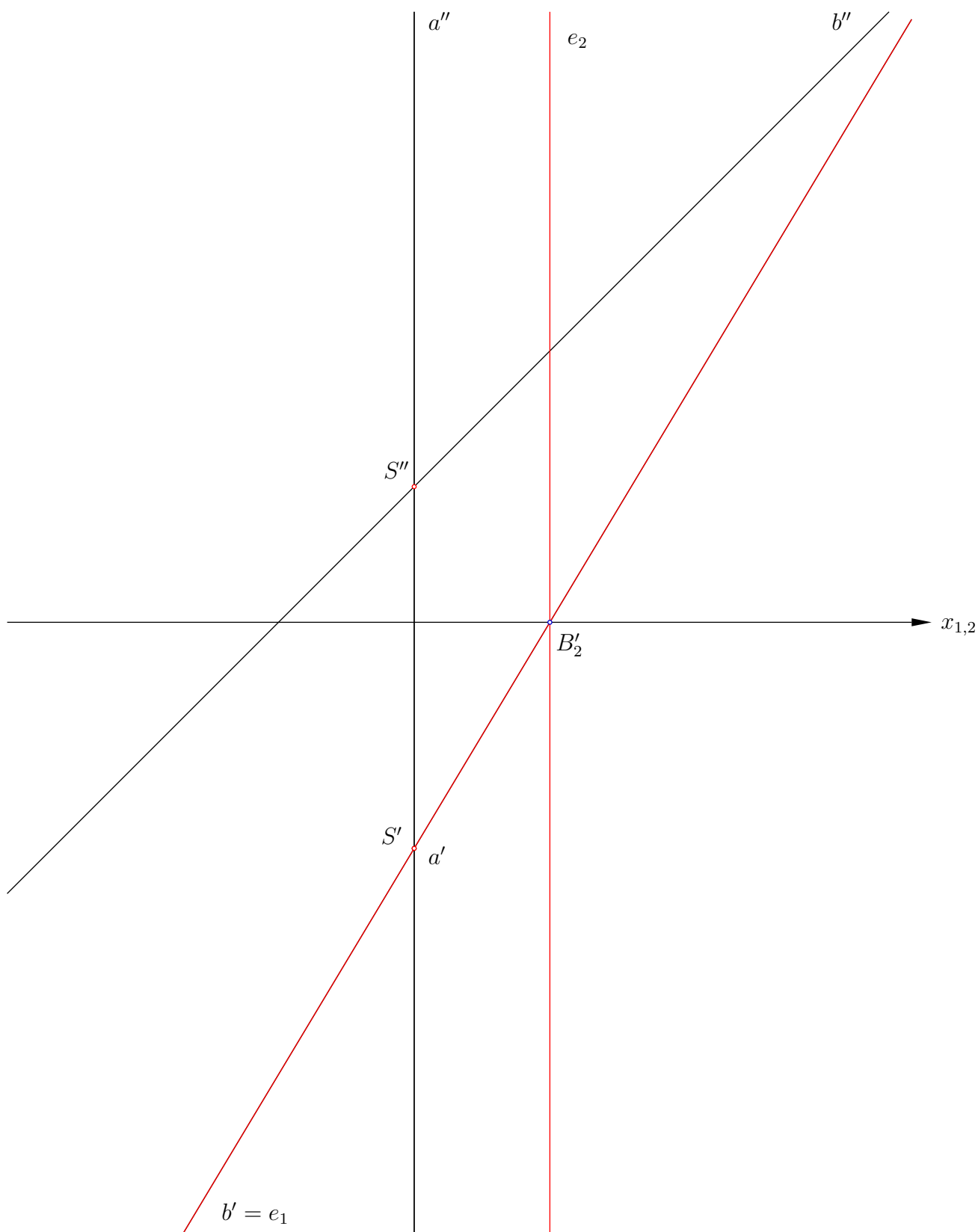
**Bemerkung**

Die Geraden  $a$  und  $b$  liegen in der Koinzidenzebene. Man überlege sich, warum die von  $a$  und  $b$  aufgespannte Ebene  $\varepsilon$  ebenfalls die Koinzidenzebene sein muss und warum die Spuren der Koinzidenzebene mit der Rissachse  $x_{1,2}$  zusammenfallen.

Natürlich lässt sich dies auch „konstruieren“:

**Konstruktionsbericht**

1.  $a' \cap b' \rightarrow S'$  und  $a'' \cap b'' \rightarrow S''$
2.  $a' \cap x_{1,2} \rightarrow A'_2 = A''_2$  und  $a'' \cap x_{1,2} \rightarrow A''_1 = A'_1$
3.  $b' \cap x_{1,2} \rightarrow B'_2 = B''_2$  und  $b'' \cap x_{1,2} \rightarrow B''_1 = B'_1$
4.  $(A'_1 B'_1) \rightarrow e_1$  und  $(A''_2 B''_2) \rightarrow e_2$



**Bemerkung**

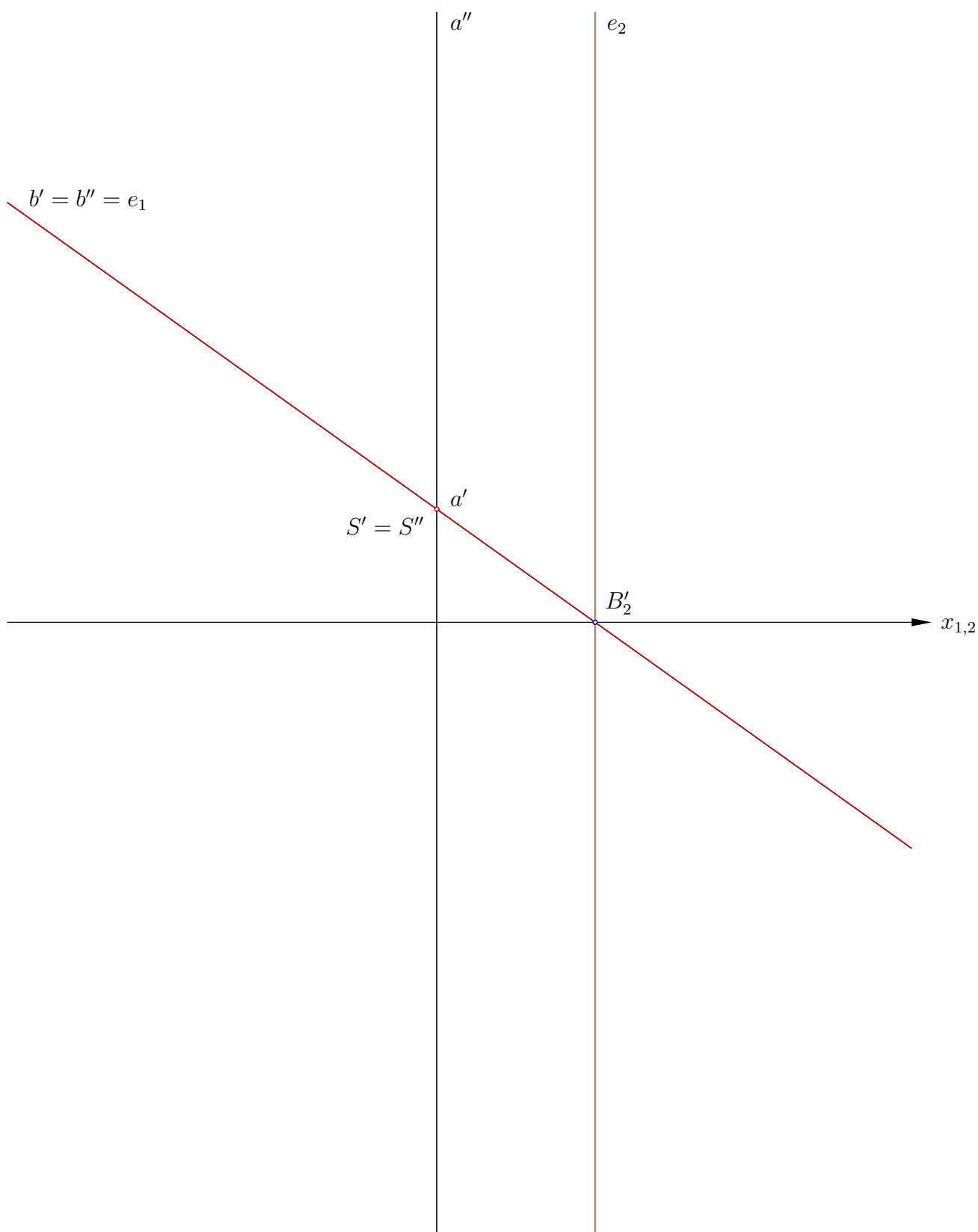
Die Gerade  $a'$  ist ersprojizierend. Dann muss auch  $\varepsilon$  erstprojizierend sein. Daraus folgt

- $b'$  fällt mit der ersten Spurgeraden  $e_1$  zusammen
- die zweite Spurgerade  $e_2$  steht senkrecht auf  $x_{1,2}$

**Konstruktionsbericht**

1.  $a' \rightarrow S'$  und  $a'' \cap b'' \rightarrow S''$
2.  $b' \rightarrow e_1$
3.  $b' \cap x_{1,2} \rightarrow B'_2$
4. Normale von  $B'_2$  auf  $x_{1,2} \rightarrow e_2$



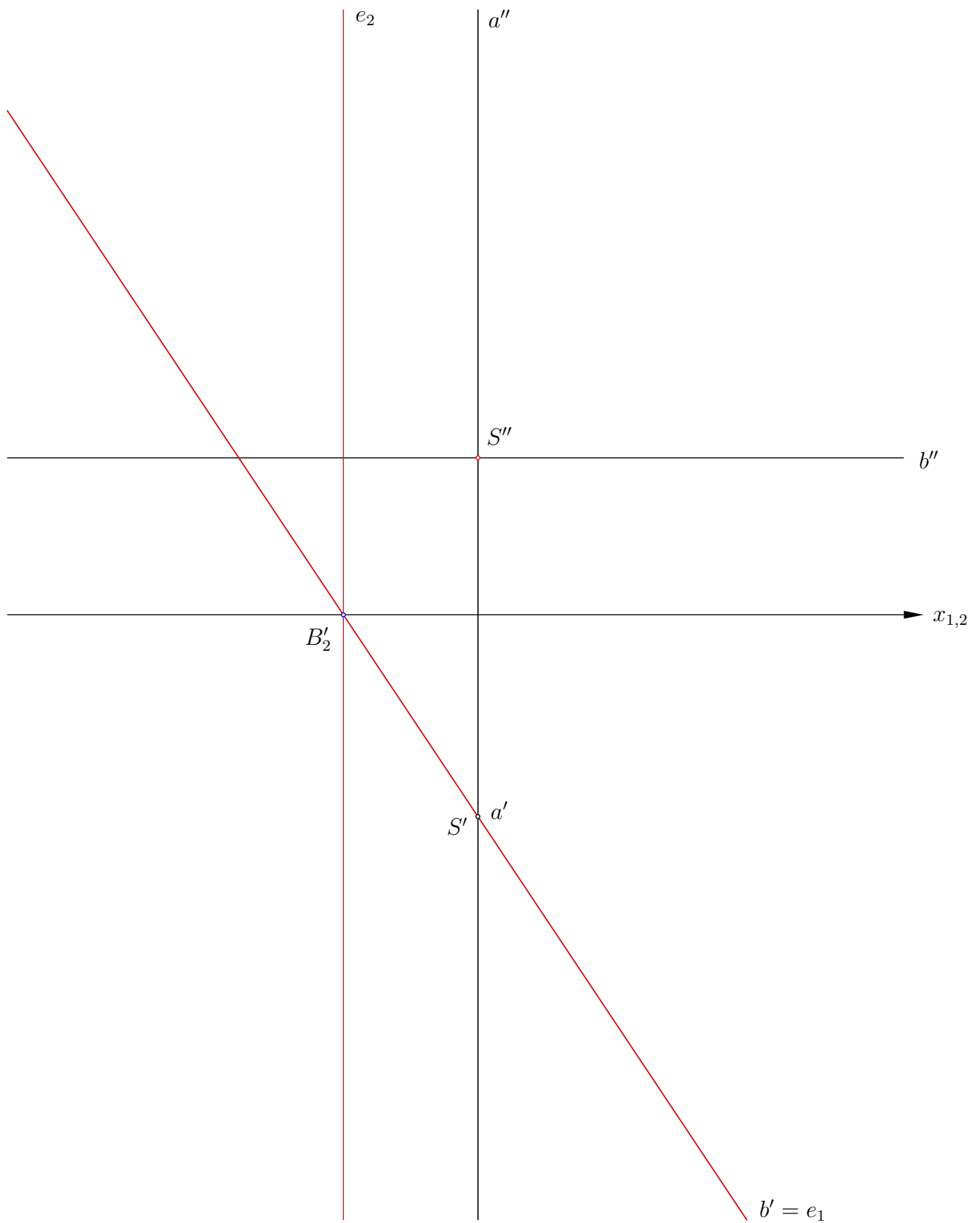


**Bemerkung**

Es handelt sich um einen Spezialfall der Aufgabe von Übungsblatt 18. Die Gerade  $b$  ist eine Koinzidenzgerade.

**Konstruktionsbericht**

1.  $a' \cap b' = S'$  und  $a'' \cap b'' = S''$
2.  $b' \rightarrow e_1$
3.  $a' \cap x_{1,2} \rightarrow B'_2$
4. Normale von  $B'_2$  auf  $x_{1,2} \rightarrow e_2$

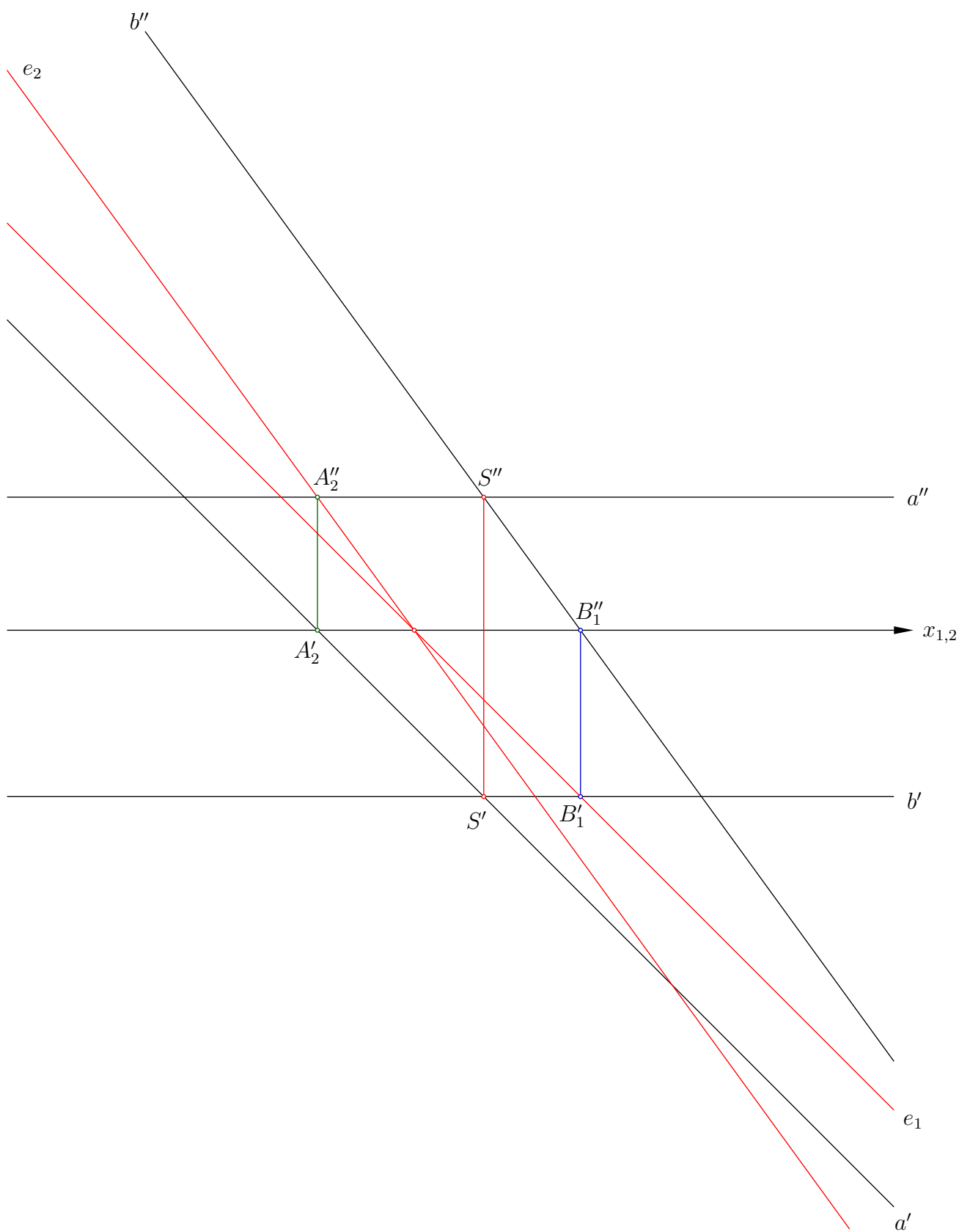


**Bemerkung**

Es handelt sich um einen Spezialfall der Aufgabe von Übungsblatt 18. Die Gerade  $b$  ist eine erste Hauptgerade.

**Konstruktionsbericht**

1.  $a' \cap b' = S'$  und  $a'' \cap b'' = S''$
2.  $b' \rightarrow e_1$
3.  $a' \cap x_{1,2} \rightarrow B'_2$
4. Normale von  $B'_2$  auf  $x_{1,2} \rightarrow e_2$



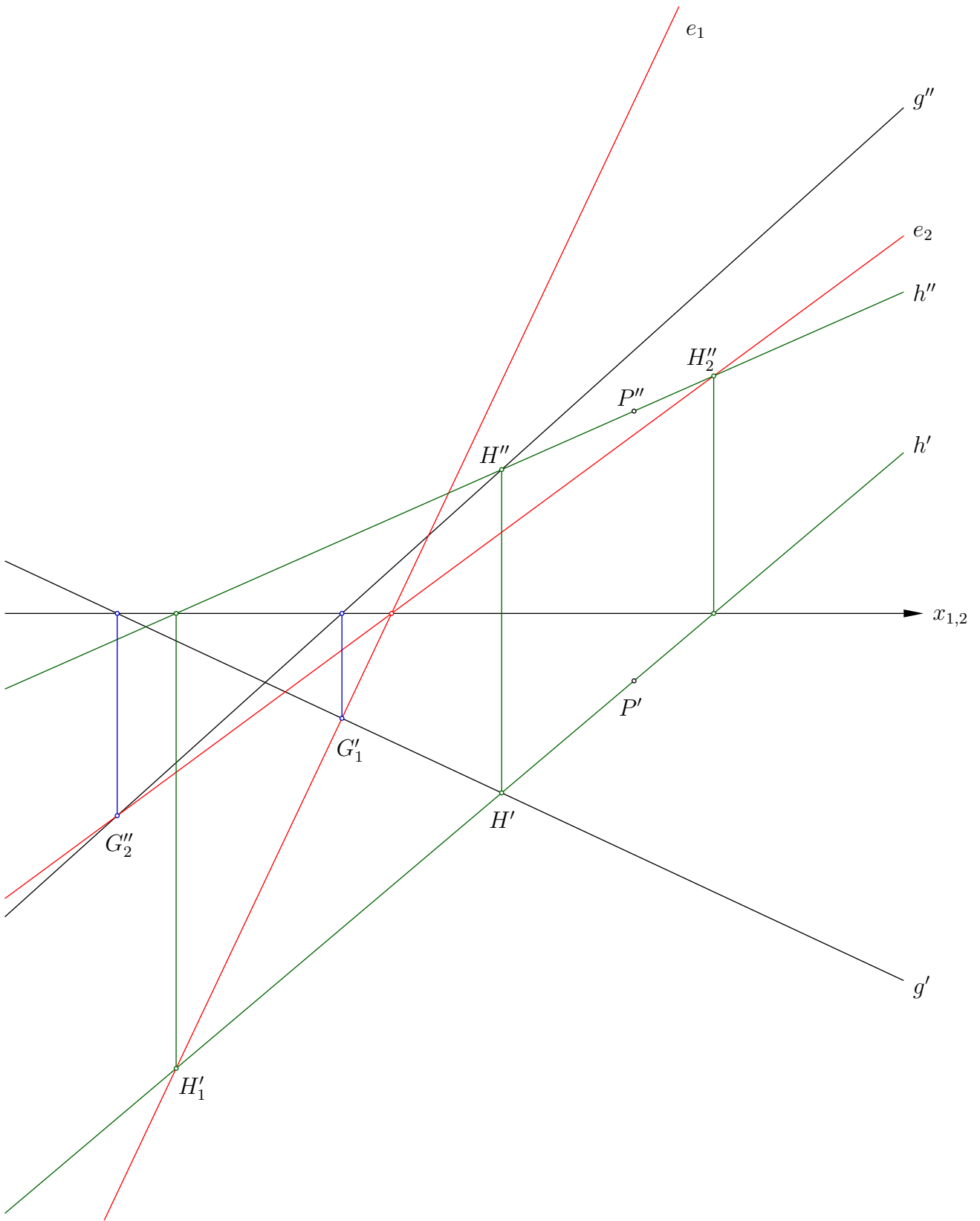
**Bemerkungen**

Die Gerade  $a$  hat erste Hauptlage. Daher muss die erste Spur einer Ebene, welche  $a$  enthält, parallel zu  $a'$  sein.

Die Gerade  $b$  hat zweite Hauptlage. Daher muss die zweite Spur einer Ebene, welche  $b$  enthält, parallel zu  $b''$  sein.

**Konstruktionsbericht**

1.  $a' \cap b' \rightarrow S'$  und  $a'' \cap b'' \rightarrow S''$
2. Zweiter Spurpunkt von  $a \rightarrow A'_2$  und  $A''_2$
3. Erster Spurpunkt von  $b \rightarrow B''_1$  und  $B'_1$
4. Parallele zu  $a'$  durch  $B'_1 \rightarrow e_1$
5. Parallele zu  $b''$  durch  $A''_2 \rightarrow e_2$



**Konstruktionsbericht**

1. Spurpunkte von  $g$  gemäss 2. Standardaufgabe  $\rightarrow G'_1, G''_2$
2. Grundriss einer Hilfsgeraden durch  $P'$ , die  $g'$  schneidet  $\rightarrow h', H'$
3.  $\text{Ord}(H') \cap g'' \rightarrow H''$
4.  $(P''H'') \rightarrow h''$
5. Spurpunkte von  $h$  gemäss 2. Standardaufgabe  $\rightarrow H'_1, H''_2$
6.  $(G'_1H'_1) \rightarrow e_1$
7.  $(G''_2H''_2) \rightarrow e_2$



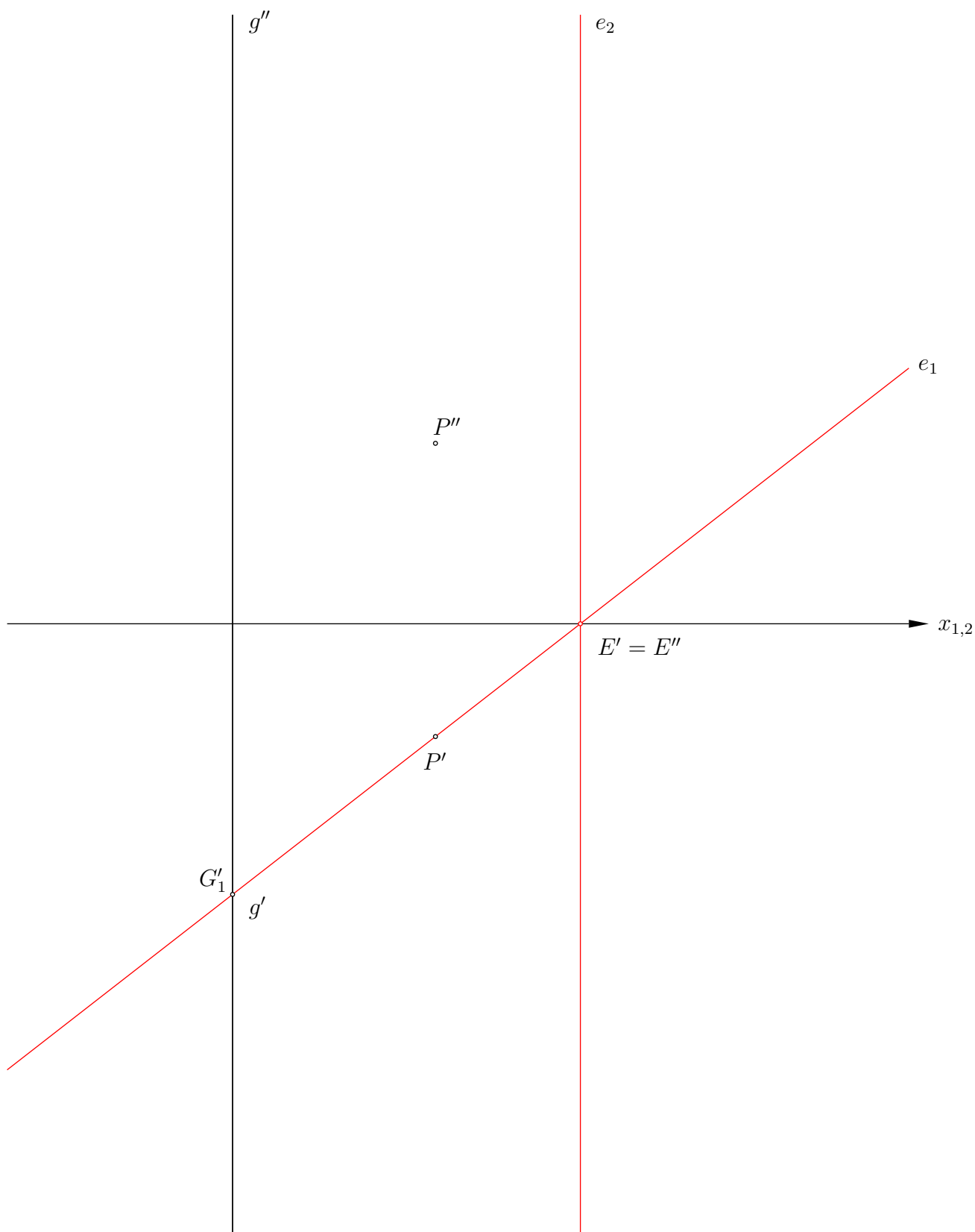


**Bemerkung**

$g$  ist eine erste Hauptgerade. Man überlege sich, warum dann  $e_1$  parallel zu  $g'$  sein muss. Also konstruiert man zuerst  $H'_1$ , verschiebt  $g'$  parallel durch  $H'_1$  und gewinnt  $e_2$ , indem man die Gerade durch  $G''_2$  und den Schnittpunkt von  $e_1$  mit der Rissachse und  $G''_2$  zeichnet.

**Konstruktionsbericht**

1. Spurpunkt  $G_2$  von  $g$  gemäss 2. Standardaufgabe  $\rightarrow G''_2$
2. Grundriss einer Hilfsgeraden durch  $P'$ , die  $g'$  schneidet  $\rightarrow h', H'$
3.  $\text{Ord}(H') \cap g'' \rightarrow H''$
4.  $(P'' H'') \rightarrow h''$
5. Spurpunkte von  $h$  gemäss 2. Standardaufgabe  $\rightarrow H'_1, H''_2$
6.  $(G'_1 H'_1) \rightarrow e_1$
7.  $(G''_2 H''_2) \rightarrow e_2$

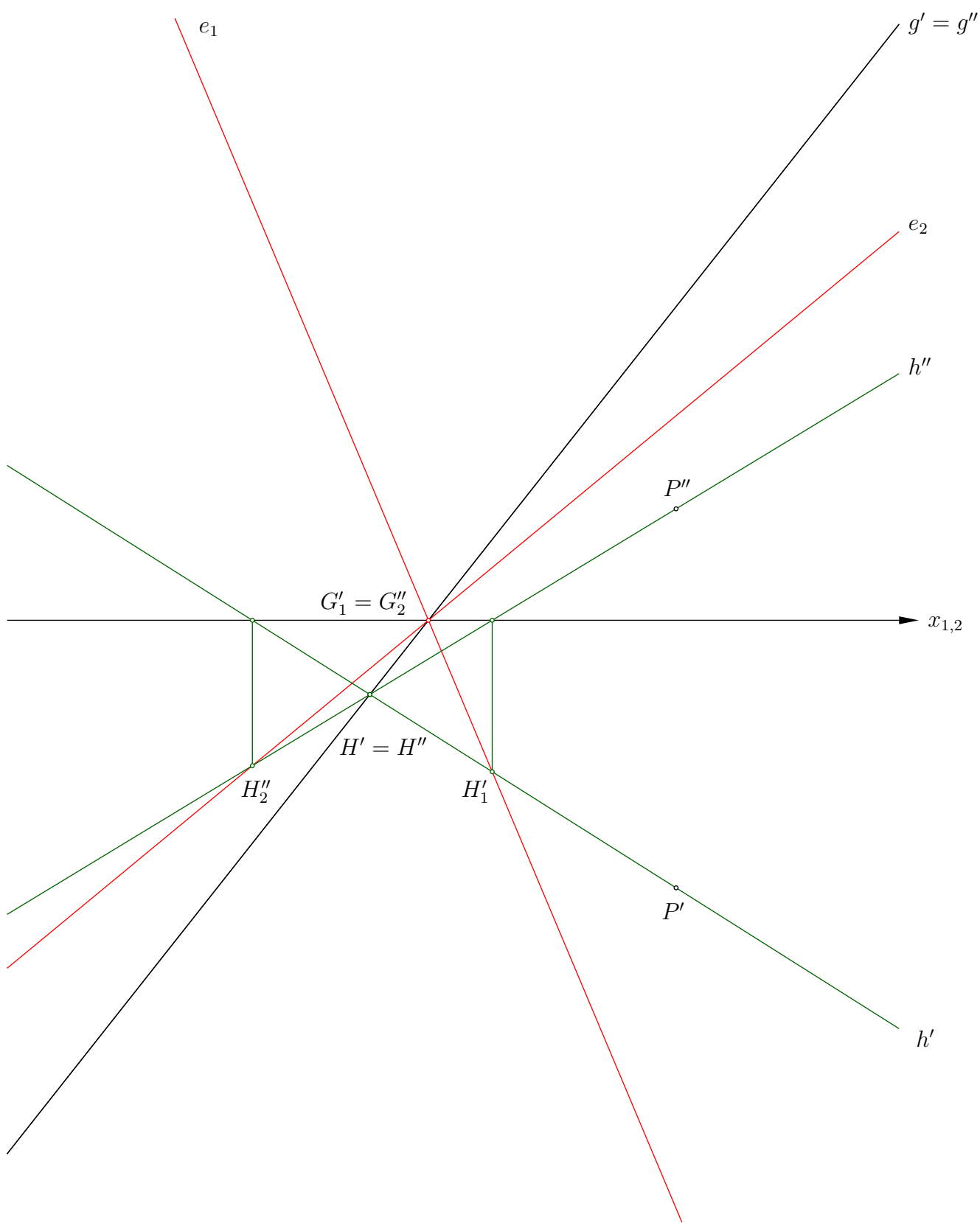


**Bemerkung**

$g$  ist eine ersprojizierende Gerade. Man überlege sich, warum dann die zweite Spur  $e_2$  parallel zu  $g''$  sein muss.

**Konstruktionsbericht**

1.  $(G_1 P') \rightarrow e_1$
2.  $e_1 \cap x_{1,2} \rightarrow E' = E''$
3. Gerade durch  $E''$  parallel zu  $g'' \rightarrow e_2$

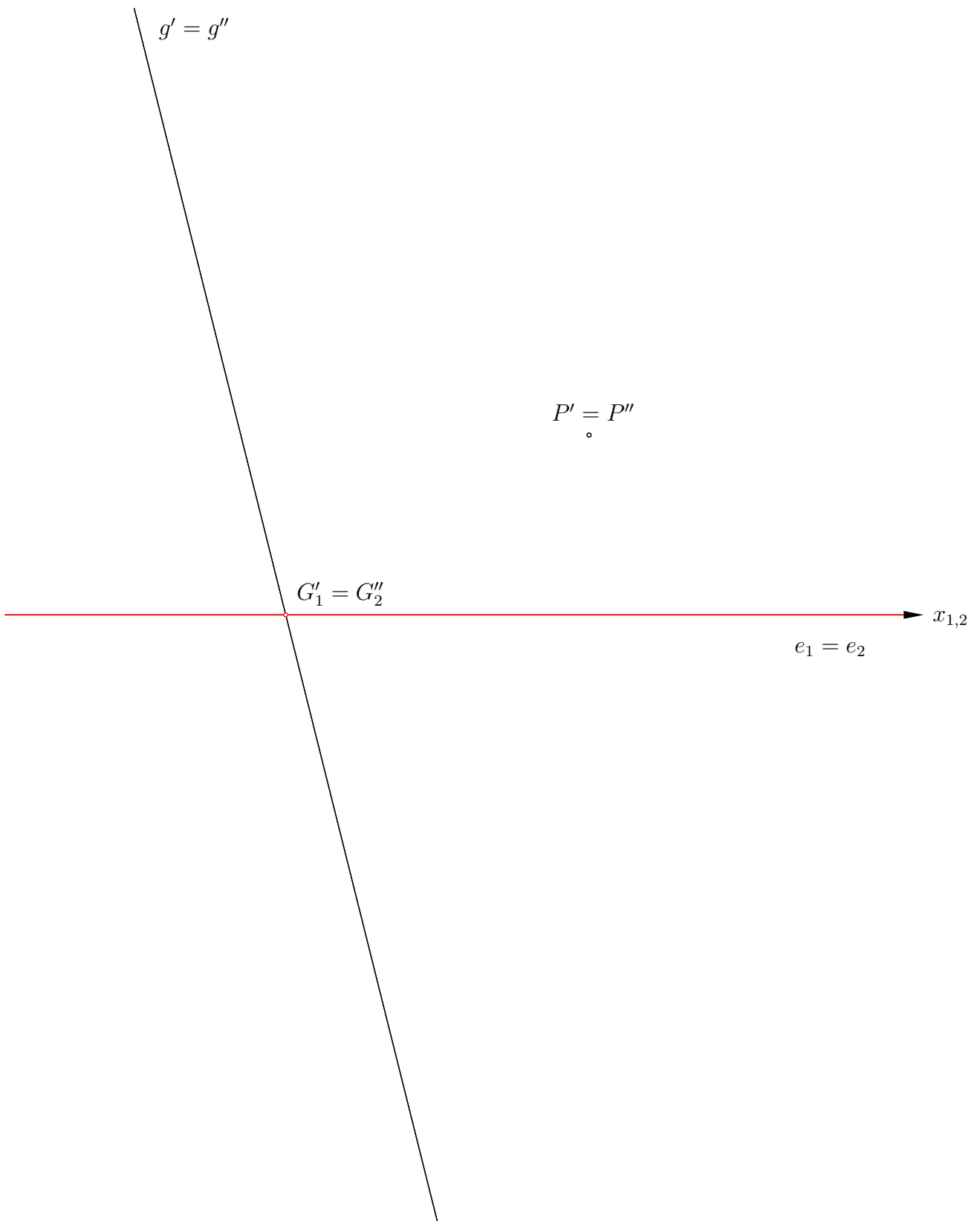


**Bemerkung**

$g$  ist eine Koinzidenzgerade. Man überlege sich, warum die Spurpunkte  $G_1$  und  $G_2$  von  $g$  am gleichen Ort auf der Rissachse liegen.

**Konstruktionsbericht**

1. Grundriss einer Hilfsgerade durch  $P'$ , die  $g'$  schneidet  $\rightarrow h', H' = H''$
2. Spurpunkte von  $h \rightarrow H'_1, H''_1$
3.  $g' \cap x_{1,2} \rightarrow G'_1 = G''_2$
4.  $(G'_1 H'_1) \rightarrow e_1$
5.  $(G''_2 H''_2) \rightarrow e_2$



**Bemerkungen**

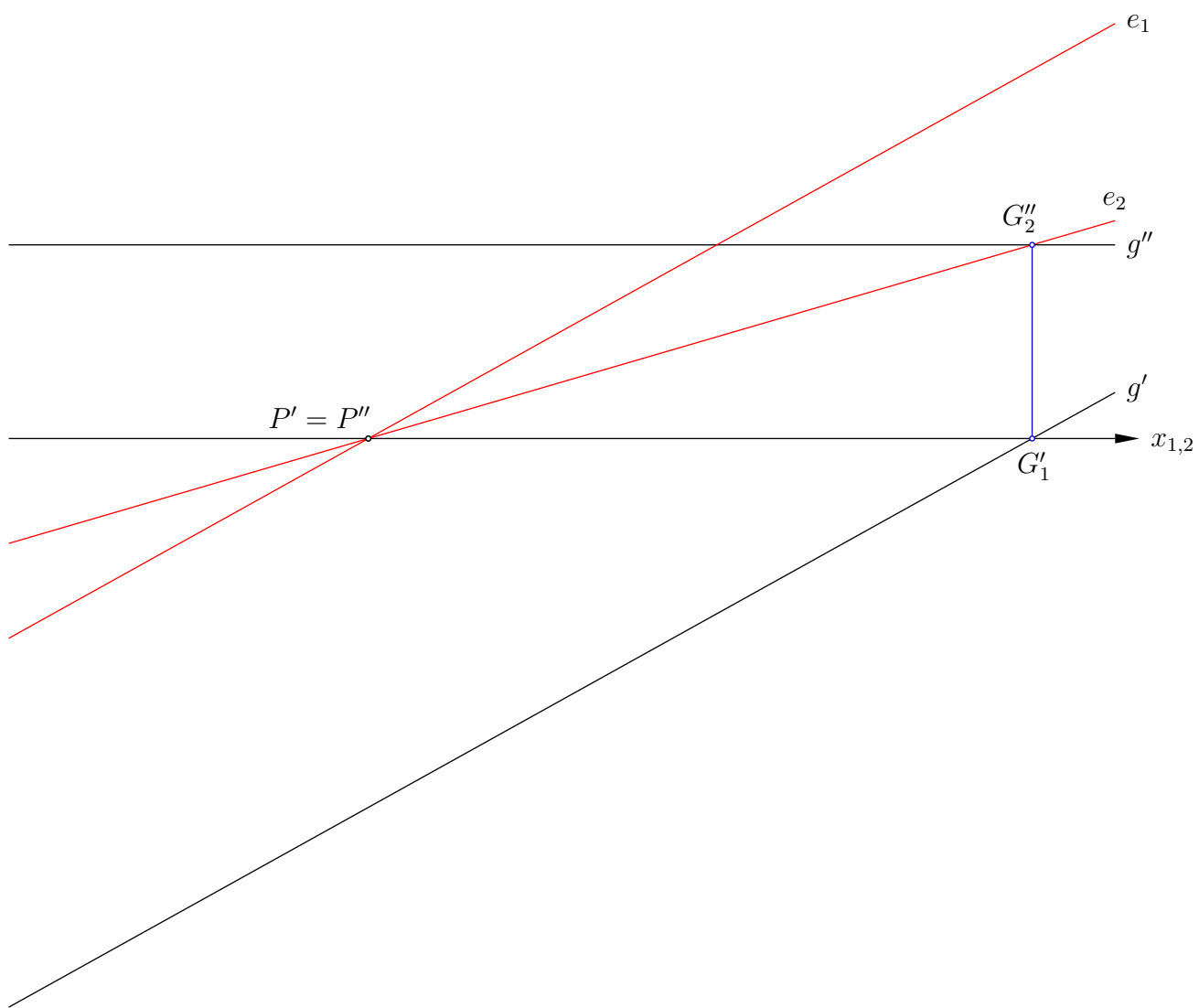
Die Gerade  $g$  und der Punkt  $P$  liegen in der Koinzidenzebene. Somit ist die von  $g$  und  $P$  aufgespannte Ebene  $\varepsilon$  die Koinzidenzebene.

Man überlege sich, warum die Spuren der Koinzidenzebene mit der Rissachse  $x_{1,2}$  zusammenfallen.

**Konstruktionsbericht**

1.  $x_{1,2} \rightarrow e_1$  und  $x_{1,2} \rightarrow e_2$



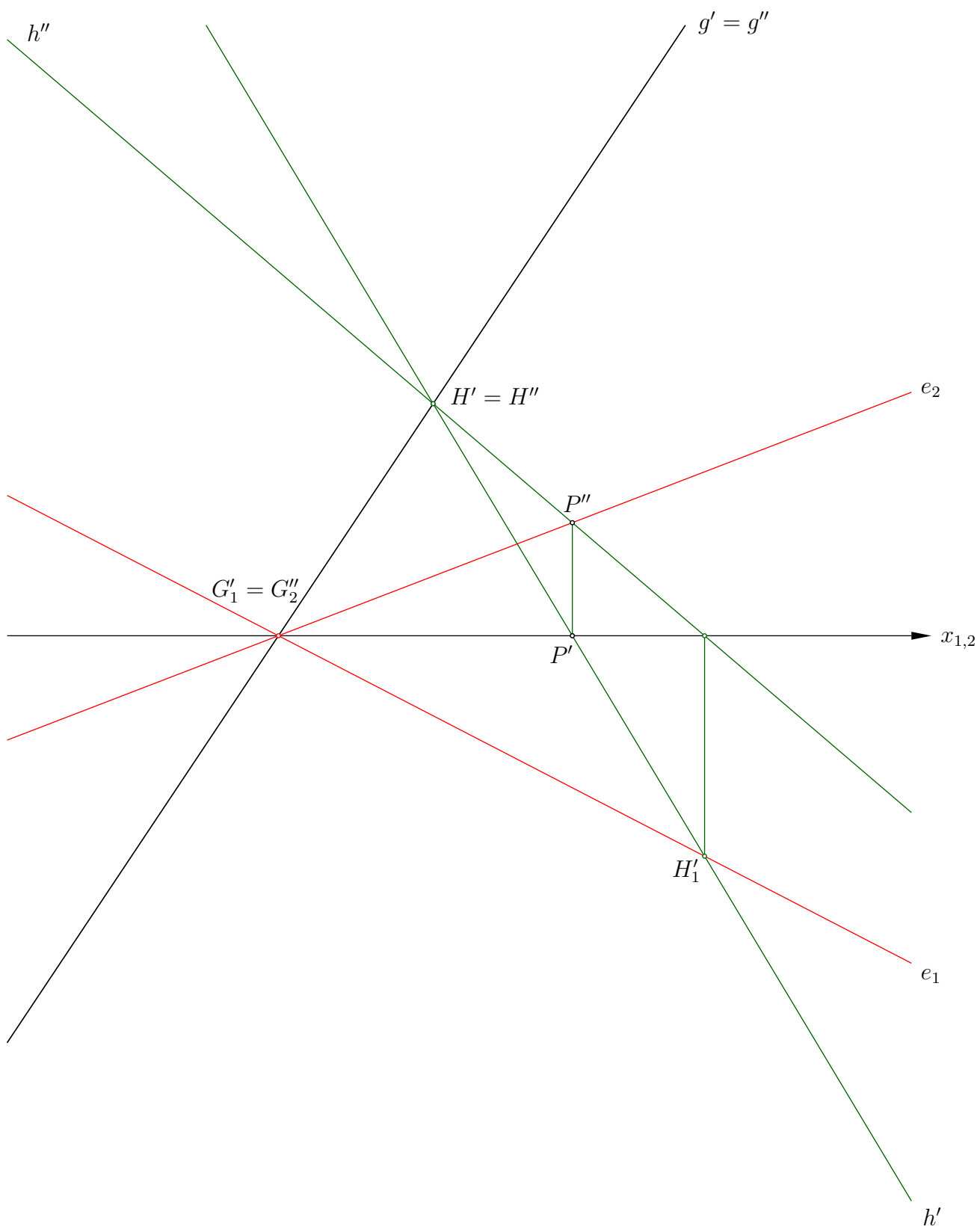


**Bemerkungen**

- Da  $P \in \varepsilon$  auf der Rissachse liegt, müssen die Spuren  $e_1$  und  $e_2$  von  $\varepsilon$  durch  $P$  gehen.
- Die Gerade  $g$  ist eine erste Hauptgerade und dann ist die erste Spur  $e_1$  parallel zu  $g'$ . Siehe z. B. Übungsblatt 21 oder 23.

**Konstruktionsbericht**

1. Zweiter Spurpunkt von  $g \rightarrow G'_2, G''_2$
2.  $(P''G''_2) \rightarrow e_2$
3. Gerade durch  $P'$  parallel zu  $g' \rightarrow e_1$

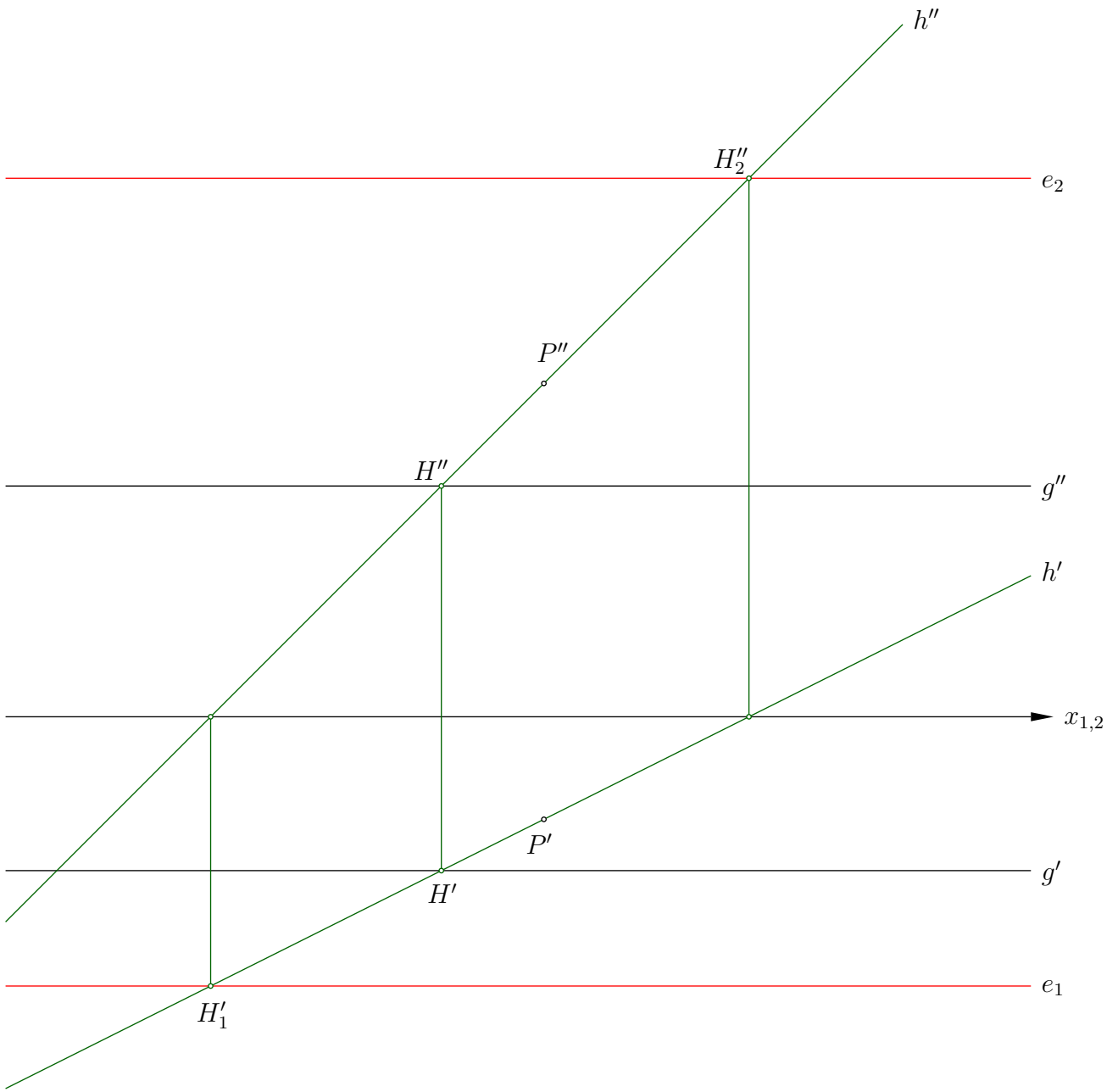


**Bemerkungen**

- Die Gerade  $g$  liegt in der Koinzidenzebene. Daher müssen die Spuren von  $e_1$  und  $e_2$  durch den Schnittpunkt von  $g$  mit  $x_{1,2}$  gehen.
- Der Punkt  $P$  liegt in  $\pi_2$ . Zusammen mit der oberen Bemerkung ist die Lage von  $e_2$  bestimmt.

**Konstruktionsbericht**

1.  $g'' \cap x_{1,2} \rightarrow G_2''$
2.  $(P''G_2'') \rightarrow e_2$
3. Grundriss einer Hilfsgerade durch  $P'$ , die  $g'$  schneidet  $\rightarrow h_1, H'$
4. Erster Spurpunkt von  $g \rightarrow H_1'$
5.  $(P'H_1') \rightarrow e_1$

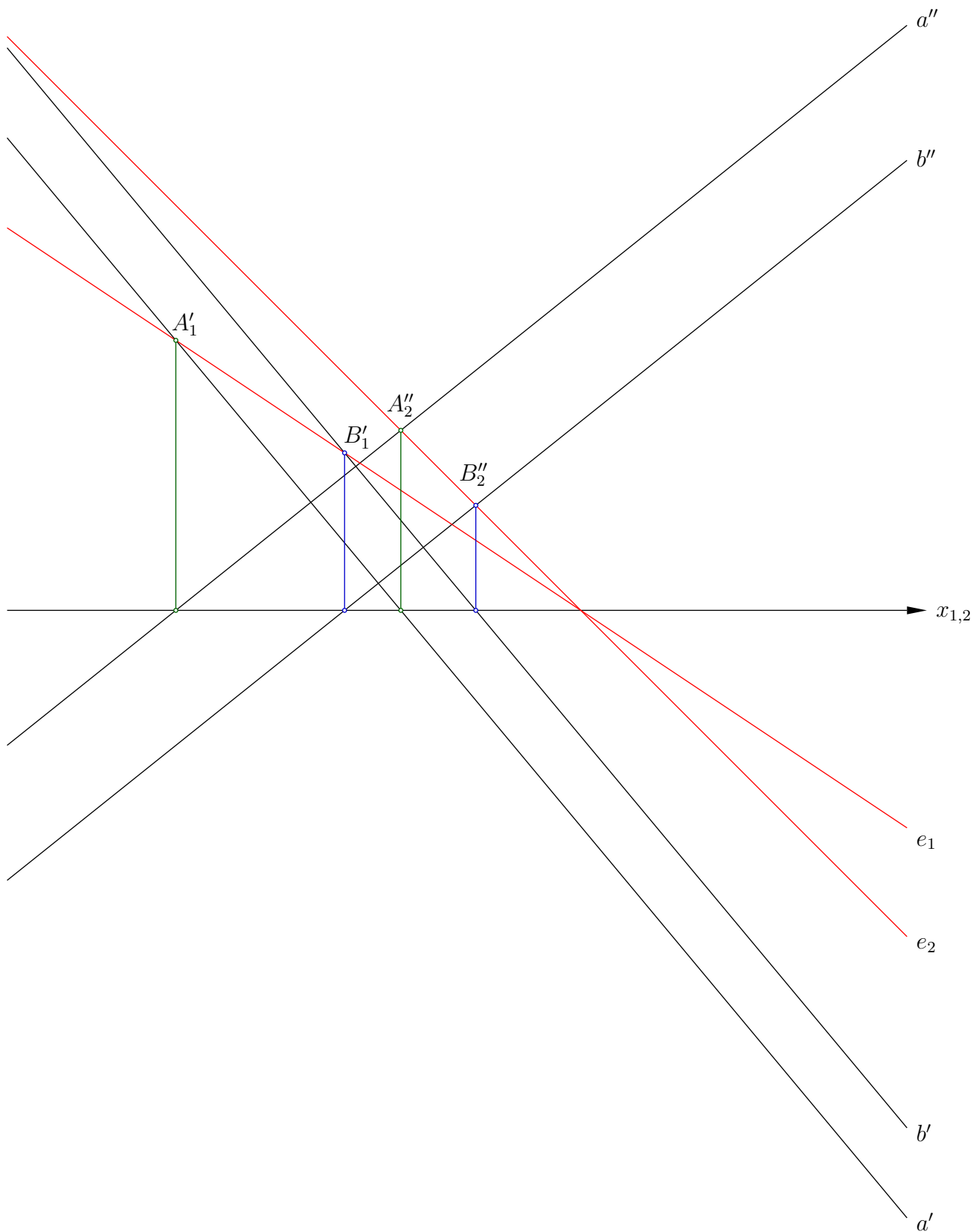


**Bemerkungen**

- Die Gerade  $g$  ist drittprojizierend. Also ist auch die Ebene  $\varepsilon$  drittprojizierend.
- Beide Spuren einer drittprojizierenden Ebene (sofern diese keine erste oder zweite Hauptebene ist) sind parallel zur Rissachse  $x_{1,2}$
- Wer das nicht einsieht, kann die Konstruktionsschritte 1–5 nochmals mit einer zweiten Hilfsgeraden  $k'$  durch  $P'$  durchführen und erhält so die Spurpunkte  $K'_1$  und  $K''_2$ . Mit  $H'_1$  und  $H''_2$  lassen sich dann die Spurgeraden  $e_1$  und  $e_2$  konstruieren.

**Konstruktionsbericht**

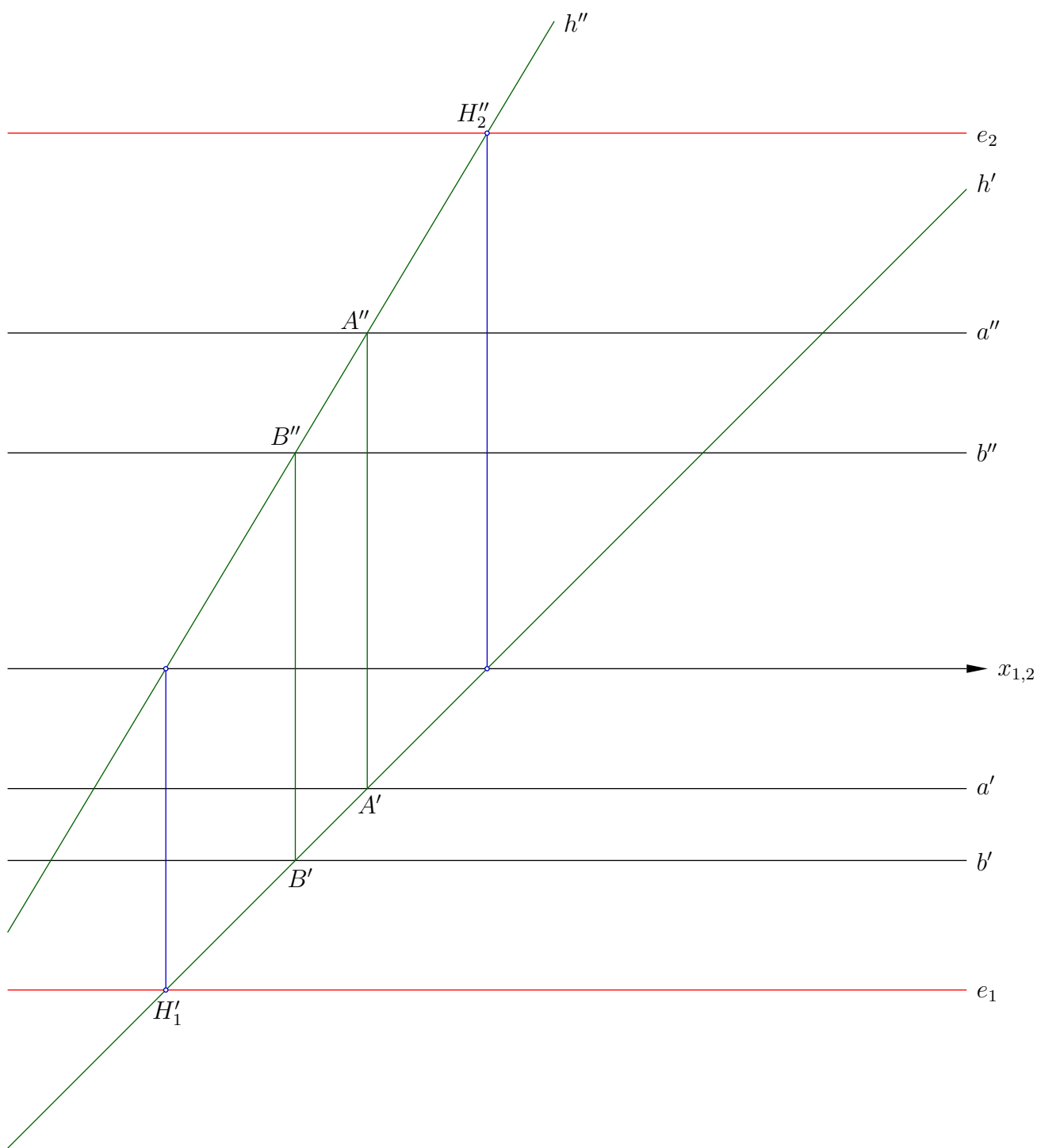
1. Grundriss einer Hilfsgeraden durch  $P'$ , die  $g'$  schneidet  $\rightarrow h_1, H'$
2. Grundriss des ersten Spurpunkts von  $g \rightarrow H'_1$
3. Aufriss des Zweiten Spurpunkts von  $g \rightarrow H''_2$
4. Parallele zu  $x_{1,2}$  durch  $H'_1 \rightarrow e_1$
5. Parallele zu  $x_{1,2}$  durch  $H''_2 \rightarrow e_2$



**Konstruktionsbericht**

1. Spurpunkte von  $a \rightarrow A'_1, A''_2$
2. Spurpunkte von  $b \rightarrow B'_1, B''_2$
3.  $(A'_1 B'_1) \rightarrow e_1$
4.  $(A''_2 B''_2) \rightarrow e_2$





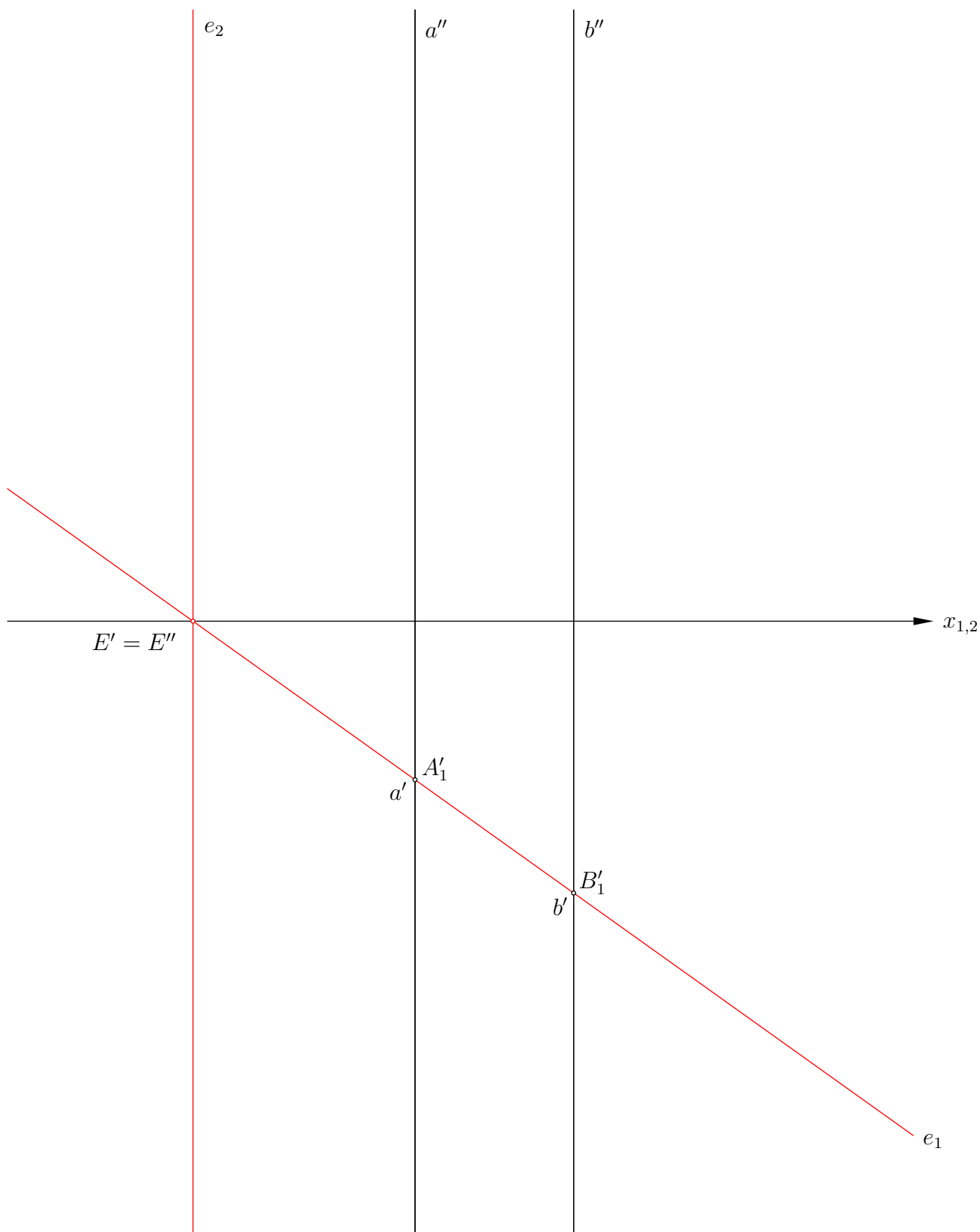
**Bemerkung**

$a$  und  $b$  sind drittprojizierende Geraden; also ist auch die von ihnen aufgespannte Ebene  $\varepsilon$  drittprojizierend. Daher sind die Spuren von  $\varepsilon$  parallel zur Rissachse  $x_{1,2}$ .

(Siehe auch Übungsblatt 29)

**Konstruktionsbericht**

1. Grundriss einer Hilfsgerade, die  $a'$  und  $b'$  schneidet  $\rightarrow h', A', B'$
2.  $\text{Ord}(A') \cap a'' \rightarrow A''$  und  $\text{Ord}(B') \cap b'' \rightarrow B''$
3.  $(A''B'') \rightarrow h''$
4. Spurpunkte von  $h \rightarrow H'_1, H''_2$
5. Parallele zu  $x_{1,2}$  durch  $H'_1 \rightarrow e_1$
6. Parallele zu  $x_{1,2}$  durch  $H''_2 \rightarrow e_2$

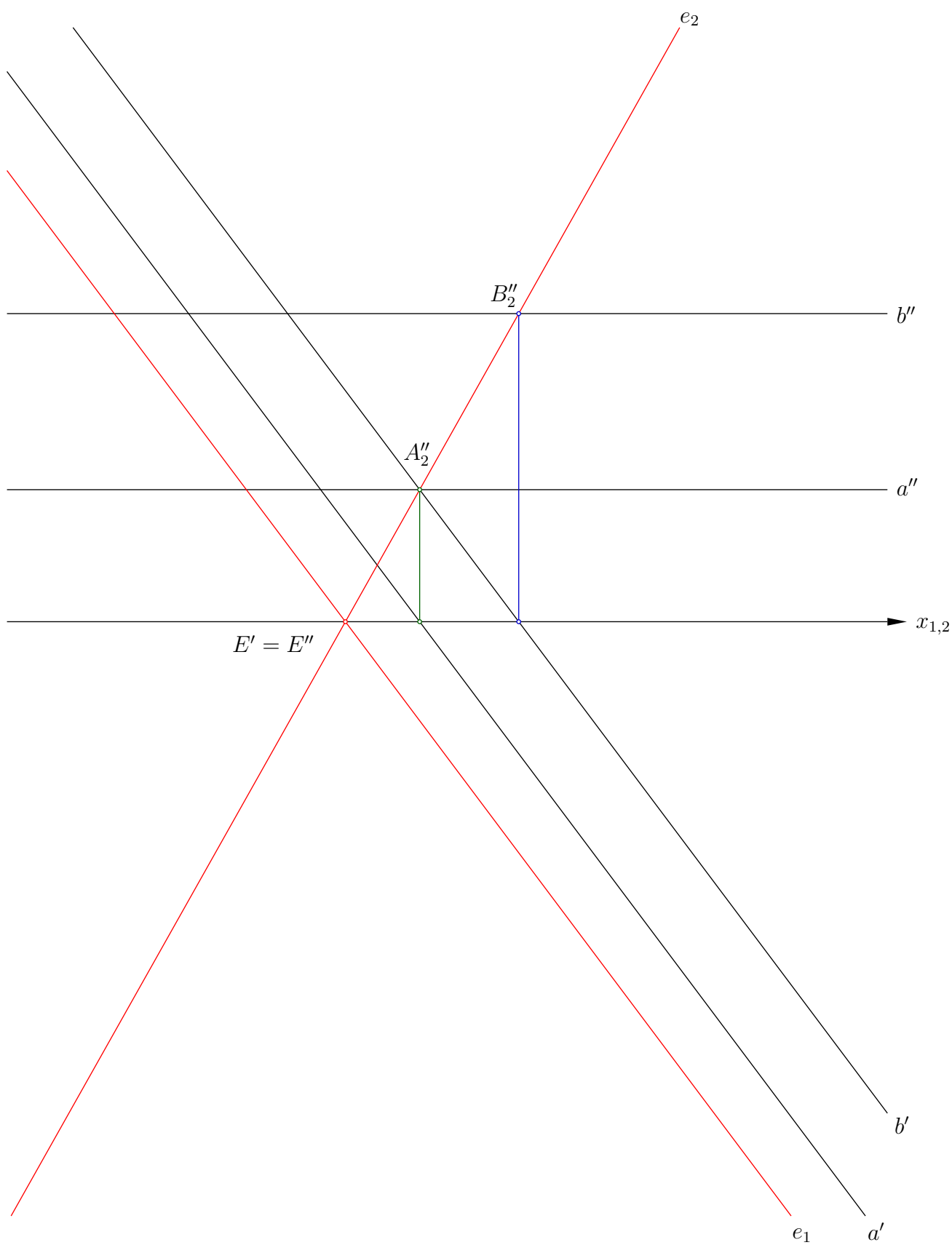


**Bemerkung**

Die Geraden  $a$  und  $b$  sind erstprojizierend; also ist auch die von ihnen aufgespannte Ebene  $\varepsilon$  erstprojizierend. Somit steht die zweite Spur  $e_2$  senkrecht zur Rissachse  $x_{1,2}$ .

**Konstruktionsbericht**

1.  $a' \rightarrow A'_1$  und  $b' \rightarrow B'_1$
2.  $(A'_1 B'_1) \rightarrow e_1$
3.  $e_1 \cap x_{1,2} \rightarrow E'$
4. Lot von  $E'$  auf  $x_{1,2} \rightarrow e_2$



**Bemerkung**

Die Geraden  $a$  und  $b$  sind erste Hauptgeraden. In diesem Fall muss die erste Spur  $e_1$  der Ebene  $\varepsilon$  parallel zu  $a'$  bzw.  $b'$  sein.

**Konstruktionsbericht**

1. Aufriss des 2. Spurpunktes von  $a \rightarrow A_2''$
2. Aufriss des 2. Spurpunktes von  $b \rightarrow B_2''$
3.  $(A_2''B_2'')$   $\rightarrow e_2$
4.  $e_2 \cap x_{1,2} \rightarrow E'' = E'$
5. Parallele zu  $a'$  durch  $E' \rightarrow e_1$