

Begriffe der Zerspantechnik
Bezugssysteme und Winkel
am Schneidteil des Werkzeuges

DIN
6581

Terminology of chip removing; reference systems and angles on the cutting part of the tool

Ersatz für Ausgabe 05.66

Terminologie de l'enlèvement des copeaux; systèmes de référence et angles de la partie active de l'outil

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Norm ISO 3002/1 – 1982, siehe Erläuterungen.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	4.1.2.2 Werkzeug-Seitenspanwinkel γ_f	22
2 Grundbegriffe	2	4.1.2.3 Werkzeug-Rückspanwinkel γ_p	22
2.1 Schneidteil	2	4.1.2.4 Werkzeug-Normalspanwinkel γ_n	22
2.2 Schneidkeil	2	4.1.2.5 Geometrischer Spanwinkel γ_g	22
2.3 Spanfläche A_γ	2	4.1.3 Werkzeug-Keilwinkel	22
2.4 Freifläche	2	4.1.3.1 Werkzeug-Orthogonalkeilwinkel β_o	22
2.4.1 Hauptfreifläche A_α	2	4.1.3.2 Werkzeug-Seitenkeilwinkel β_f	22
2.4.2 Nebenfreifläche A'_α	2	4.1.3.3 Werkzeug-Rückkeilwinkel β_p	22
2.5 Schneide S	2	4.1.3.4 Werkzeug-Normalkeilwinkel β_n	23
2.5.1 Hauptschneide S	2	4.1.4 Werkzeug-Freiwinkel	23
2.5.2 Nebenschneide S'	2	4.1.4.1 Werkzeug-Orthogonalfreiwinkel α_o	23
2.5.3 Schneidenecke	2	4.1.4.2 Werkzeug-Seitenfreiwinkel α_f	23
2.6 Ausgewählter Schneidenpunkt	2	4.1.4.3 Werkzeug-Rückfreiwinkel α_p	23
3 Bezugssysteme	6	4.1.4.4 Werkzeug-Normalfreiwinkel α_n	23
3.1 Ebenen im Werkzeug-Bezugssystem	6	4.1.4.5 Basis-Freiwinkel α_b	24
3.1.1 Werkzeug-Bezugsebene P_r	6	4.1.5 Beziehungen zwischen den Werkzeug-Winkeln	24
3.1.2 Werkzeug-Schneideebene P_s	6	4.2 Winkel im Wirk-Bezugssystem	20
3.1.3 Werkzeug-Orthogonalebene P_o	6	4.2.1 Wirk-Lagewinkel der Schneiden	20
3.1.4 Angenommene Arbeitsebene P_f	7	4.2.1.1 Wirk-Einstellwinkel α_{re}	20
3.1.5 Werkzeug-Rückebene P_p	7	4.2.1.2 Wirk-Einstellergänzungswinkel ψ_{re}	21
3.1.6 Werkzeug-Schneidennormalebene P_n	7	4.2.1.3 Wirk-Neigungswinkel λ_{se}	21
3.1.7 Spanflächen-Orthogonalebene P_g	7	4.2.2 Wirk-Spanwinkel	21
3.1.7.1 Lagewinkel der Spanflächen-Orthogonal- ebene δ_r	7	4.2.2.1 Wirk-Orthogonalspanwinkel γ_{oe}	21
3.1.8 Freiflächen-Orthogonalebene P_b	7	4.2.2.2 Wirk-Seitenpanwinkel γ_{fe}	22
3.1.8.1 Lagewinkel der Freiflächen-Orthogonal- ebene ϑ_r	7	4.2.2.3 Wirk-Rückspanwinkel γ_{pe}	22
3.2 Ebenen im Wirk-Bezugssystem	6	4.2.2.4 Wirk-Normalspanwinkel γ_{ne}	22
3.2.1 Wirk-Bezugsebene P_{re}	6	4.2.3 Wirk-Keilwinkel	22
3.2.2 Wirk-Schneideebene P_{se}	6	4.2.3.1 Wirk-Orthogonalkeilwinkel β_{oe}	22
3.2.3 Wirk-Orthogonalebene P_{oe}	6	4.2.3.2 Wirk-Seitenkeilwinkel β_{fe}	22
3.2.4 Arbeitsebene P_{fe}	7	4.2.3.3 Wirk-Rückkeilwinkel β_{pe}	22
3.2.5 Wirk-Rückebene P_{pe}	7	4.2.3.4 Wirk-Normalkeilwinkel β_{ne}	23
3.2.6 Wirk-Schneidennormalebene P_{ne}	7	4.2.4 Wirk-Freiwinkel	23
4 Winkel am Schneidteil	20	4.2.4.1 Wirk-Orthogonalfreiwinkel α_{oe}	23
4.1 Winkel im Werkzeug-Bezugssystem	20	4.2.4.2 Wirk-Seitenfreiwinkel α_{fe}	23
4.1.1 Werkzeug-Lagewinkel der Schneiden	20	4.2.4.3 Wirk-Rückfreiwinkel α_{pe}	23
4.1.1.1 Werkzeug-Einstellwinkel α_r	20	4.2.4.4 Wirk-Normalfreiwinkel α_{ne}	23
4.1.1.2 Werkzeug-Einstellergänzungswinkel ψ_r	21	4.2.5 Beziehungen zwischen den Wirk-Winkeln	24
4.1.1.3 Werkzeug-Neigungswinkel λ_s	21	Anhang A Tabellarische Übersicht der Winkel am Schneidteil	34
4.1.1.4 Werkzeug-Eckenwinkel ϵ_r	21	Anhang B Beziehungen zwischen den Werkzeug- Winkeln	36
4.1.2 Werkzeug-Spanwinkel	21	Anhang C Übersicht der Begriffe und Kurzzeichen; englische, französische, niederländische, italienische und russische Benennungen	37
4.1.2.1 Werkzeug-Orthogonalspanwinkel γ_o	21		

Fortsetzung Seite 2 bis 42

Normenausschuß Werkzeuge und Spannzeuge (FWS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

1 Anwendungsbereich

Die in dieser Norm festgelegten Begriffe über Bezugssysteme und Winkel am Schneidteil des Werkzeuges gelten für alle spanenden Fertigungsverfahren.

Die Begriffe beziehen sich auf einen ausgewählten Schneidenpunkt im jeweils betrachteten Augenblick.

2 Grundbegriffe

In diesem Abschnitt sind nur die Begriffe am Schneidteil des Werkzeuges definiert, die für die Bestimmung der Winkel am Schneidkeil erforderlich sind. Weitere Begriffe am Werkzeug siehe DIN 6582¹⁾.

Für die bei den Bildern verwendeten Kurzzeichen v_c , v_f und v_e für Geschwindigkeiten und η für den Wirkrichtungswinkel siehe DIN 6580.

2.1 Schneidteil

Der Schneidteil ist der wirksame Teil des Werkzeuges, an dem sich die Schneidkeile mit den Schneiden befinden (Schneidkeil siehe Abschnitt 2.2, Schneide siehe Abschnitt 2.5).

Anmerkung: Bei Werkzeugen mit mehreren Zähnen hat jeder Zahn einen Schneidteil.

2.2 Schneidkeil

(siehe Bild 1)

Der Schneidkeil ist ein durch Spanfläche und Freifläche gebildeter Keil am Schneidteil. Durch die Relativbewegung zwischen Werkzeug und Werkstück entstehen am Schneidkeil die Späne (Spanfläche siehe Abschnitt 2.3, Freifläche siehe Abschnitt 2.4, Schneidteil siehe Abschnitt 2.1).

2.3 Spanfläche A_γ

(siehe Bilder 1, 2, 3 und 4)

Die Spanfläche A_γ ist die Fläche am Schneidkeil, auf der der Span abläuft.

2.4 Freifläche

(siehe Bilder 1, 2, 3 und 4)

Die Freifläche ist die Fläche am Schneidkeil, die der entstehenden Schnittfläche zugekehrt ist (Schnittfläche siehe DIN 6580).

Bei Werkzeugen mit Haupt- und Nebenschneiden werden unterschieden:

2.4.1 Hauptfreifläche A_α

(siehe Bilder 2, 3 und 4)

Die Hauptfreifläche A_α ist die Freifläche an der Hauptschneide (Hauptschneide siehe Abschnitt 2.5.1).

2.4.2 Nebenfleifläche A'_α

(siehe Bilder 2, 3 und 4)

Die Nebenfleifläche A'_α ist die Freifläche an der Nebenschneide (Nebenschneide siehe Abschnitt 2.5.2).

2.5 Schneide S

(siehe Bild 1)

Die Schneide S ist die von Spanfläche und Freifläche gebildete Kante am Schneidkeil.

Wenn an einem Werkzeug Haupt- und Nebenschneide unterschieden werden, erhält das Kurzzeichen für die Nebenschneide einen Apostroph (').

2.5.1 Hauptschneide S

(siehe Bild 5, sowie Bilder 2, 3 und 4)

Die Hauptschneide S ist die Schneide, deren Schneidkeil bei Betrachtung in der Arbeitsebene und bei $\varphi = 90^\circ$ in Vorschubrichtung weist (Arbeitsebene siehe Abschnitt 3.2.4, Vorschubrichtung und Vorschubrichtungswinkel φ , siehe DIN 6580).

Anmerkung 1: Die Hauptschneiden liegen bei rotierenden Werkzeugen bei radialem Vorschub – z. B. bei Walzenstirnfräsern – am Umfang, bei axialem Vorschub – z. B. bei Bohrwerkzeugen – an der Stirnseite.

Anmerkung 2: Bei Werkzeugen mit gerundeten Schneidenecken beginnt die Hauptschneide an dem Schneidenpunkt mit Werkzeug-Einstellwinkel $\kappa_r = \text{Null}$ (Werkzeug-Einstellwinkel siehe Abschnitt 4.1.1.1, Eckenrundung siehe DIN 6582¹⁾).

Falls erforderlich, kann im Wirk-Bezugssystem (siehe Abschnitt 3) die Wirk-Hauptschneide S_e definiert werden, die an dem Schneidenpunkt mit $\kappa_{re} = 0$ beginnt.

2.5.2 Nebenschneide S'

(siehe Bild 5, sowie Bilder 2, 3 und 4)

Nebenschneide S' ist eine Schneide, deren Schneidkeil bei Betrachtung in der Arbeitsebene und bei $\varphi = 90^\circ$ der Vorschubrichtung abgewendet ist (Arbeitsebene siehe Abschnitt 3.2.4, Vorschubrichtung und Vorschubrichtungswinkel φ , siehe DIN 6580).

Anmerkung 1: Die Nebenschneiden liegen bei rotierenden Werkzeugen bei radialem Vorschub – z. B. bei Walzenstirnfräsern – an der bzw. den Stirnseiten, bei axialem Vorschub – z. B. bei Bohrwerkzeugen – am Umfang.

Anmerkung 2: Falls erforderlich, kann im Wirk-Bezugssystem (siehe Abschnitt 3) die Wirk-Nebenschneide S'_e definiert werden, die an dem Schneidenpunkt mit $\kappa_{re} = 0$ beginnt.

2.5.3 Schneidenecke

(siehe Bilder 2, 3 und 4)

Die Schneidenecke ist der relativ kleine Teil der Schneide, in dem Haupt- und Nebenschneide zusammentreffen.

2.6 Ausgewählter Schneidenpunkt

(siehe Bild 5)

Der ausgewählte Schneidenpunkt ist ein Punkt, der für die Bestimmung der Flächen und Winkel am Schneidteil ausgewählt wird.

Der ausgewählte Schneidenpunkt kann auf der Hauptschneide oder auf der Nebenschneide liegen. Liegt er auf der Nebenschneide, so werden die in ihm definierten Begriffe entsprechend benannt und ihre Kurzzeichen mit einem Apostroph (') versehen.

¹⁾ Z. Z. Entwurf

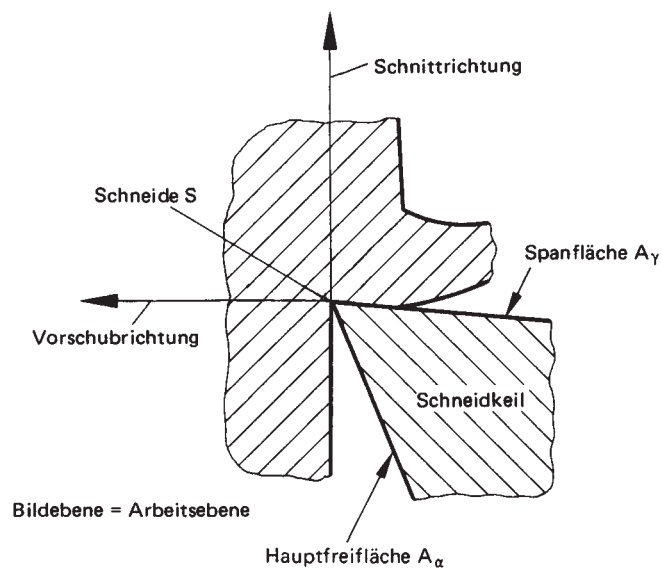


Bild 1. Schneidkeil am Zerspanwerkzeug

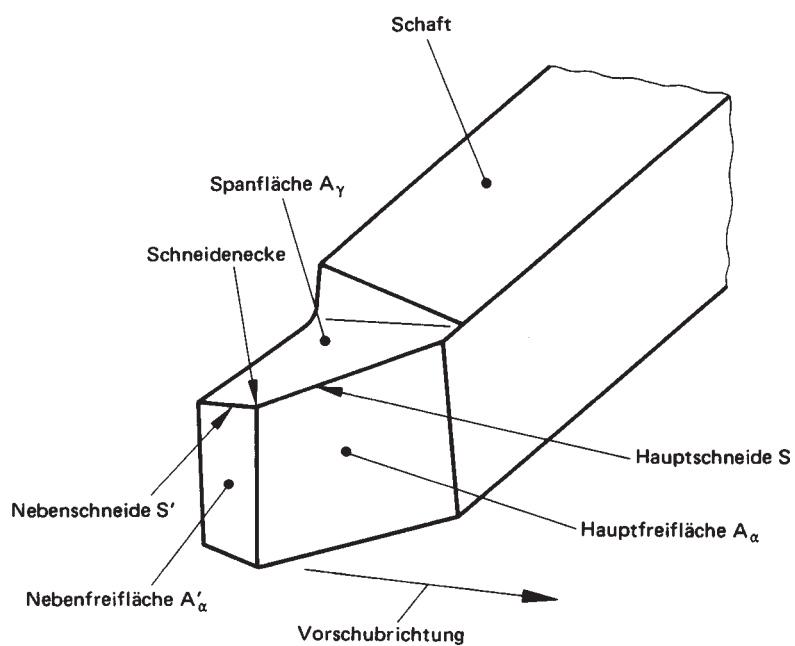


Bild 2. Schneiden und Flächen am Schneidteil des Drehmeißels

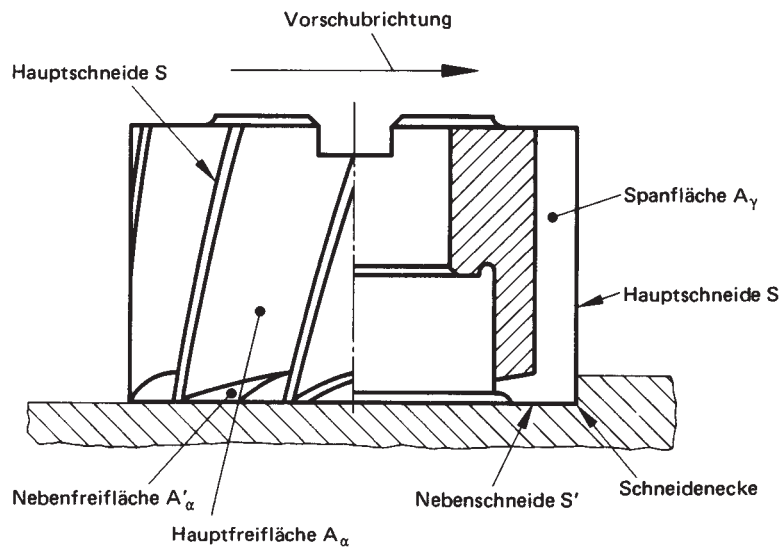


Bild 3. Schneiden und Flächen an den Schneidteilen des Walzenstirnfräasers

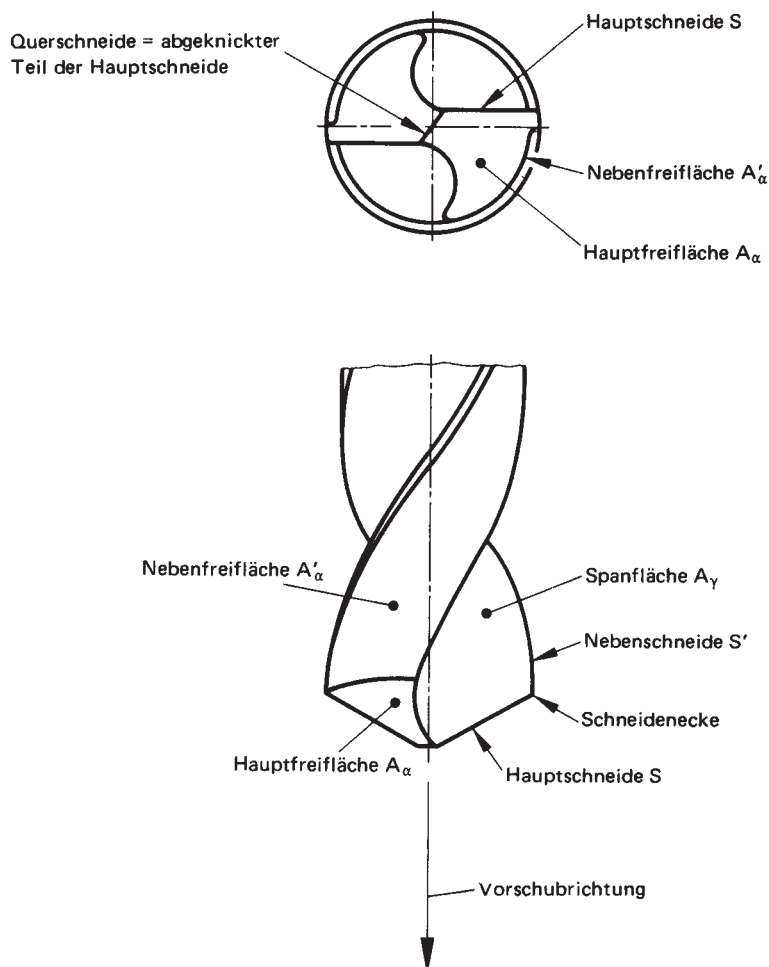


Bild 4. Schneiden und Flächen an den Schneidteilen des Spiralbohrers

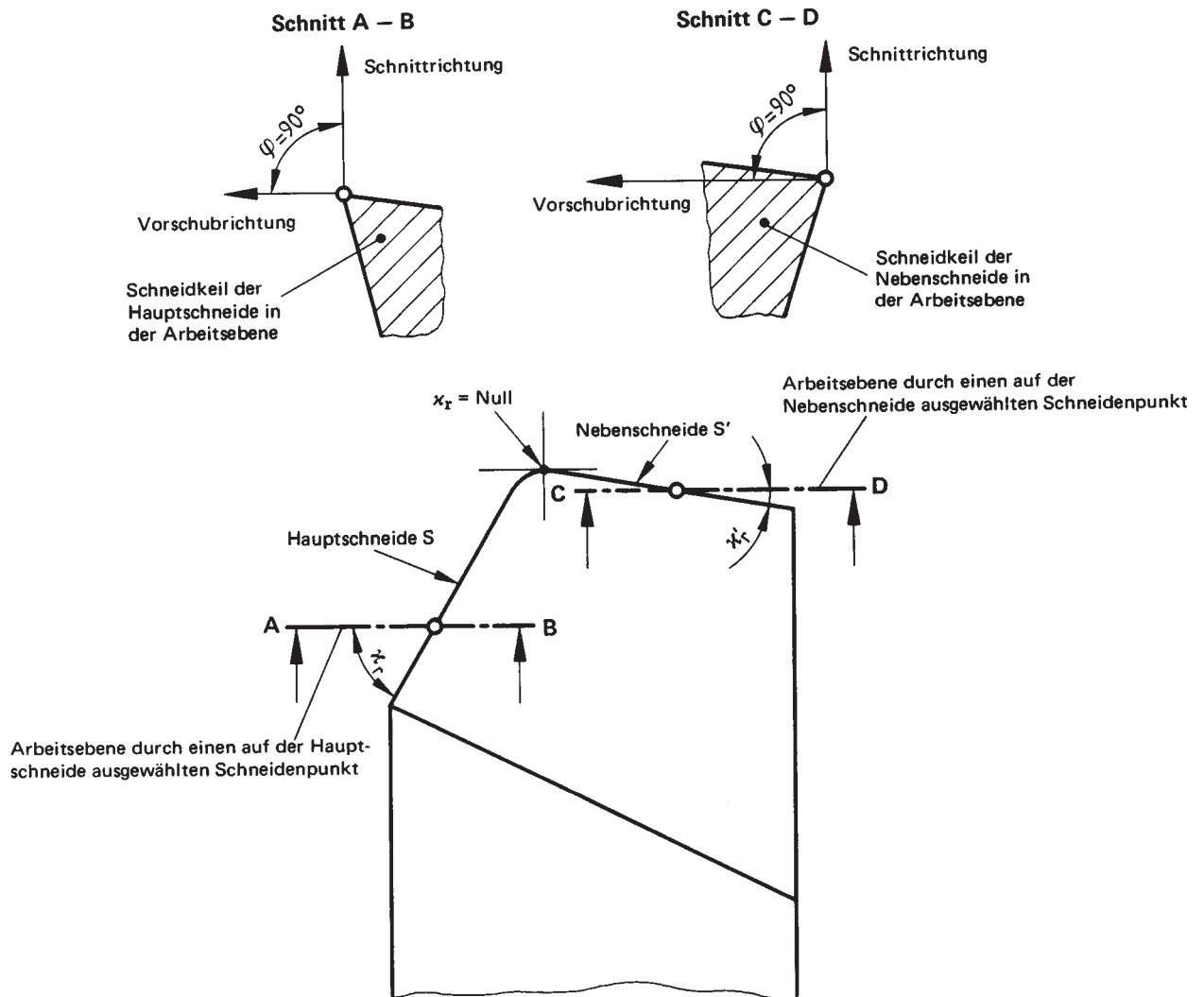


Bild 5. Abgrenzung zwischen Hauptschneide und Nebenschneide

3 Bezugssysteme

Für die eindeutige Definition und Beschreibung der Winkel am Schneidteil sind ein Werkzeug-Bezugssystem und ein Wirk-Bezugssystem erforderlich.

Das Werkzeug-Bezugssystem wird für die Bestimmung der Geometrie am Schneidteil des Werkzeuges bei der Konstruktion, Herstellung und Prüfung benötigt.

Das Wirk-Bezugssystem wird für die Bestimmung der Geometrie am Schneidteil des Werkzeuges während des Zerspanvorganges benötigt.

Anmerkung: Ein weiteres Bezugssystem kann für die Lagebestimmung des Werkzeuges mit Bezug auf die Maschine erforderlich sein. Dieses ist in ISO 3002/2 – 1982 beschrieben.

Grundlage der beiden Bezugssysteme sind verschiedene Bezugsebenen, die senkrecht zur angenommenen Schnittrichtung (im Werkzeug-Bezugssystem) bzw. senkrecht zur tatsächlichen Schnittrichtung (im Wirk-Bezugssystem) stehen.

Den Bezugsebenen werden in beiden Bezugssystemen mehrere Ebenen zur Bestimmung der Winkel am Schneidteil zugeordnet.

Da sich die Winkel und andere Größen entlang der Werkzeugschneide von Punkt zu Punkt ändern können, sind die Bezugssysteme in einen ausgewählten Schneidenpunkt (siehe Abschnitt 2.6) zu legen.

Im Werkzeug-Bezugssystem werden die Ebenen durch Voransetzen des Wortes „Werkzeug-“ kenntlich gemacht. Sie erhalten das Kurzzeichen P mit einem Index zur weiteren Unterscheidung, z. B. P_o .

Im Wirk-Bezugssystem werden die Ebenen durch Voransetzen des Wortteils „Wirk-“ kenntlich gemacht. Sie erhalten das Kurzzeichen P mit einem Index zur weiteren Unterscheidung sowie zusätzlich den Index „e“ (effektiv), z. B. P_{oe} .

Beziehen sich die ausgewählten Schneidenpunkte auf Nebenschneiden, so erhalten die Kurzzeichen für die Ebenen einen Apostroph ('), z. B. P'_o , P'_{oe} .

Die Arbeitsebene (siehe DIN 6580) existiert nur im Wirk-Bezugssystem. Sie kann im Werkzeug-Bezugssystem nur als „angenommene Arbeitsebene“ gedacht werden, weil das Werkzeug nicht im Einsatz ist und damit Schnitt- und Vorschubrichtung noch nicht festliegen.

Werkzeug-Bezugssystem	Wirk-Bezugssystem
3.1 Ebenen im Werkzeug-Bezugssystem Im Werkzeug-Bezugssystem werden die nachfolgenden Ebenen definiert. Sie sind in den Bildern 6, 8, 10, 12, 14 und 16 an unterschiedlichen Werkzeugen erkennbar.	3.2 Ebenen im Wirk-Bezugssystem Im Wirk-Bezugssystem werden die nachfolgenden Ebenen definiert. Sie sind in den Bildern 7, 9, 11, 13, 15 und 17 an unterschiedlichen Werkzeugen erkennbar.
3.1.1 Werkzeug-Bezugsebene P_x Die Werkzeug-Bezugsebene P_x ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, senkrecht zur angenommenen Schnittrichtung. Diese wird so gewählt, daß die Werkzeug-Bezugsebene P_x möglichst parallel oder senkrecht zu einer Fläche oder Achse des Werkzeuges liegt. Die Werkzeug-Bezugsebene P_x muß für jeden Werkzeugtyp individuell festgelegt werden. Beispiele: Bei Dreh- und Hobelmeißeln ist die Werkzeug-Bezugsebene P_x eine Ebene parallel oder senkrecht zur Auflagefläche des Schaftes. Bei Fräs- und Bohrwerkzeugen ist sie eine Ebene, die die Achse enthält.	3.2.1 Wirk-Bezugsebene P_{re} Die Wirk-Bezugsebene P_{re} ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt senkrecht zur Wirkrichtung.
3.1.2 Werkzeug-Schneidenebene P_s Die Werkzeug-Schneidenebene P_s ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, tangential zur Schneide S und senkrecht zur Werkzeug-Bezugsebene P_x . Anmerkung: Wenn die Werkzeugschneide rechtwinklig zur Vorschubrichtung liegt, fallen Werkzeug-Schneidenebene P_s und Werkzeug-Rückebene P_p zusammen.	3.2.2 Wirk-Schneidenebene P_{se} Die Wirk-Schneidenebene P_{se} ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt tangential zur Schneide S und senkrecht zur Wirk-Bezugsebene P_{re} . Anmerkung: Wenn die Werkzeugschneide rechtwinklig zur Vorschubrichtung liegt, fallen Wirk-Schneidenebene P_{se} und Wirk-Rückebene P_{pe} zusammen.
3.1.3 Werkzeug-Orthogonalebene P_o Die Werkzeug-Orthogonalebene P_o ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, senkrecht zur Werkzeug-Bezugsebene P_x und senkrecht zur Werkzeug-Schneidenebene P_s . Anmerkung: Wenn die Werkzeugschneide rechtwinklig zur Vorschubrichtung liegt, fallen Werkzeug-Orthogonalebene P_o und angenommene Arbeitsebene P_f zusammen.	3.2.3 Wirk-Orthogonalebene P_{oe} Die Wirk-Orthogonalebene P_{oe} ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, senkrecht zur Wirk-Bezugsebene P_{re} und senkrecht zur Wirk-Schneidenebene P_{se} . Anmerkung: Wenn die Werkzeugschneide rechtwinklig zur Vorschubrichtung liegt, fallen Wirk-Orthogonalebene P_{oe} und Arbeitsebene P_{fe} zusammen.

Werkzeug-Bezugssystem	Wirk-Bezugssystem
3.1.4 Angenommene Arbeitsebene P_f Die angenommene Arbeitsebene P_f ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, senkrecht zur Werkzeug Bezugsebene P_x und parallel zur angenommenen Vorschubrichtung. Sie wird so gewählt daß sie möglichst parallel oder senkrecht zu einer Fläche oder Achse des Werkzeuges liegt. Die angenommene Arbeitsebene muß für jeden Werkzeugtyp individuell festgelegt werden. Beispiele: Bei Dreh- und Hobelmeißeln ist die angenommene Arbeitsebene P_f eine Ebene senkrecht oder parallel zum Werkzeugschaft, bei Bohrwerkzeugen ist sie eine Ebene parallel zur Achse, bei Fräswerkzeugen eine Ebene senkrecht zur Achse.	3.2.4 Arbeitsebene P_{fe} Die Arbeitsebene P_{fe} ist nach DIN 6580 eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, die die Schnittrichtung und die Vorschubrichtung enthält.
3.1.5 Werkzeug-Rückebene P_p Die Werkzeug-Rückebene P_p ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, senkrecht zur Werkzeug-Bezugsebene P_x und senkrecht zur angenommenen Arbeitsebene P_f.	3.2.5 Wirk-Rückebene P_{pe} Die Wirk-Rückebene P_{pe} ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, senkrecht zur Wirk-Bezugsebene P_{re} und senkrecht zur Arbeitsebene P_{fe}.
3.1.6 Werkzeug-Schneidennormalebene P_n Die Werkzeug-Schneidennormalebene P_n bzw. die Wirk-Schneidennormalebene P_{ne} ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, senkrecht zur Schneide S. Die Werkzeug-Schneidennormalebene und die Wirk-Schneidennormalebene sind identisch: $P_n \equiv P_{ne}$. Anmerkung: Wenn die Werkzeugschneide parallel zur Werkzeug-Bezugsebene P_x liegt, fallen Werkzeug-Schneidennormalebene $P_n \equiv P_{ne}$ und Werkzeug-Orthogonalebene P_o zusammen.	3.2.6 Wirk-Schneidennormalebene P_{ne}
3.1.7 Spanflächen-Orthogonalebene P_g (siehe Bild 8) Die Spanflächen-Orthogonalebene P_g ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, senkrecht zur Spanfläche A_γ und senkrecht zur Werkzeug-Bezugsebene P_x. Anmerkung: Wenn die Werkzeugschneide parallel zur Werkzeug-Bezugsebene P_x liegt, fallen Spanflächen-Orthogonalebene P_g und Werkzeug-Schneidennormalebene P_n zusammen. 3.1.7.1 Lagewinkel der Spanflächen-Orthogonalebene δ_x (siehe Bild 8, Ansicht R) Der Lagewinkel δ_x der Spanflächen-Orthogonalebene P_g ist der Winkel zwischen der angenommenen Arbeitsebene P_f und der Spanflächen-Orthogonalebene P_g, gemessen in der Werkzeug-Bezugsebene P_x.	
3.1.8 Freiflächen-Orthogonalebene P_b (siehe Bild 8) Die Freiflächen-Orthogonalebene P_b ist eine Ebene durch den ausgewählten Schneidenpunkt, senkrecht zur Freifläche A_α und senkrecht zur Werkzeug-Bezugsebene P_x. Anmerkung: Wenn die Werkzeugschneide parallel zur Werkzeug-Bezugsebene P_x liegt, fallen Freiflächen-Orthogonalebene P_b, Werkzeug-Orthogonalebene P_o und Werkzeug-Schneidennormalebene P_n zusammen. 3.1.8.1 Lagewinkel der Freiflächen-Orthogonalebene ϑ_x (siehe Bild 8, Ansicht R) Der Lagewinkel ϑ_x der Freiflächen-Orthogonalebene P_b ist der Winkel zwischen der angenommenen Arbeitsebene P_f und der Freiflächen-Orthogonalebene P_b, gemessen in der Werkzeug-Bezugsebene P_x.	

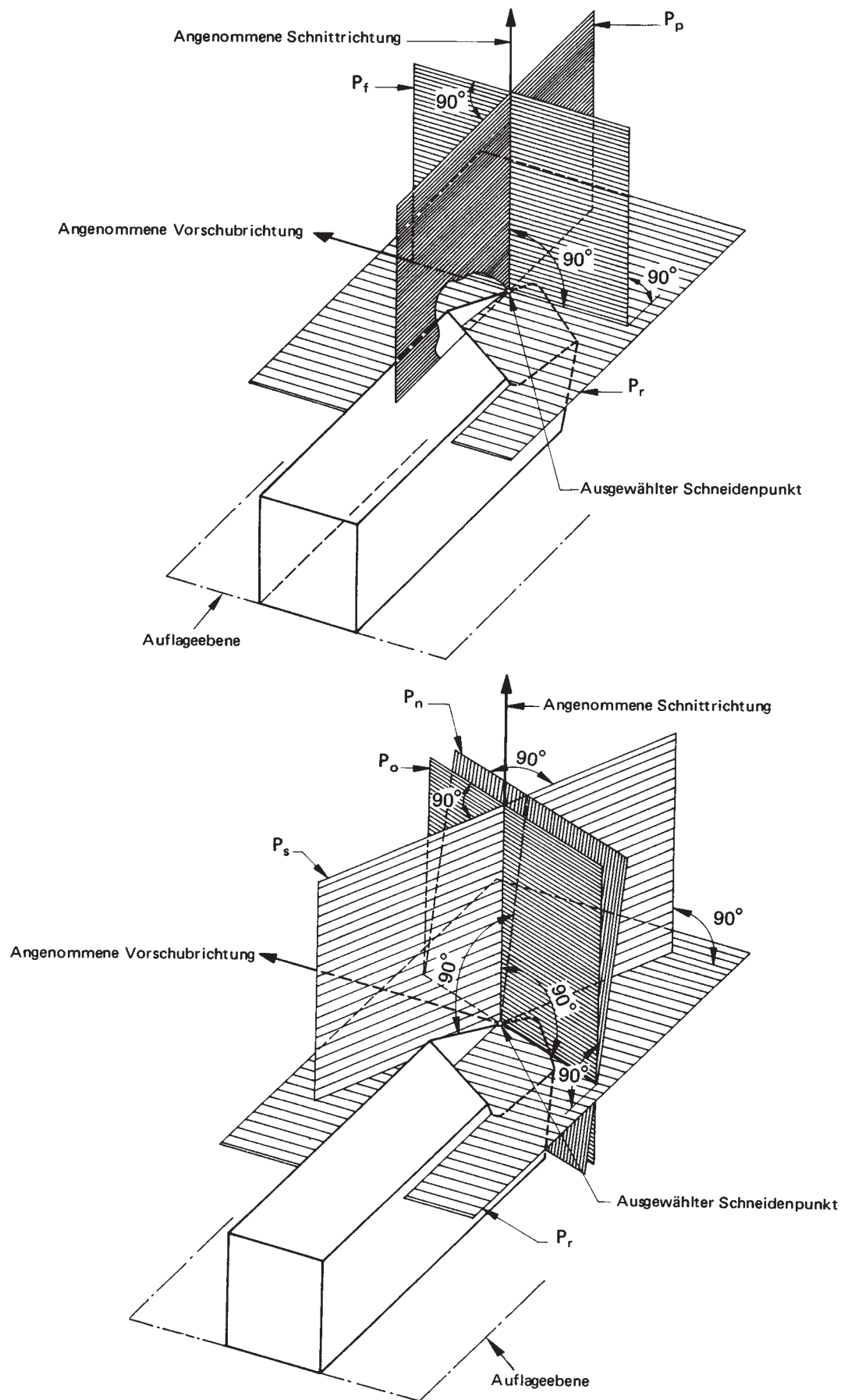


Bild 6. Ebenen im Werkzeug-Bezugssystem

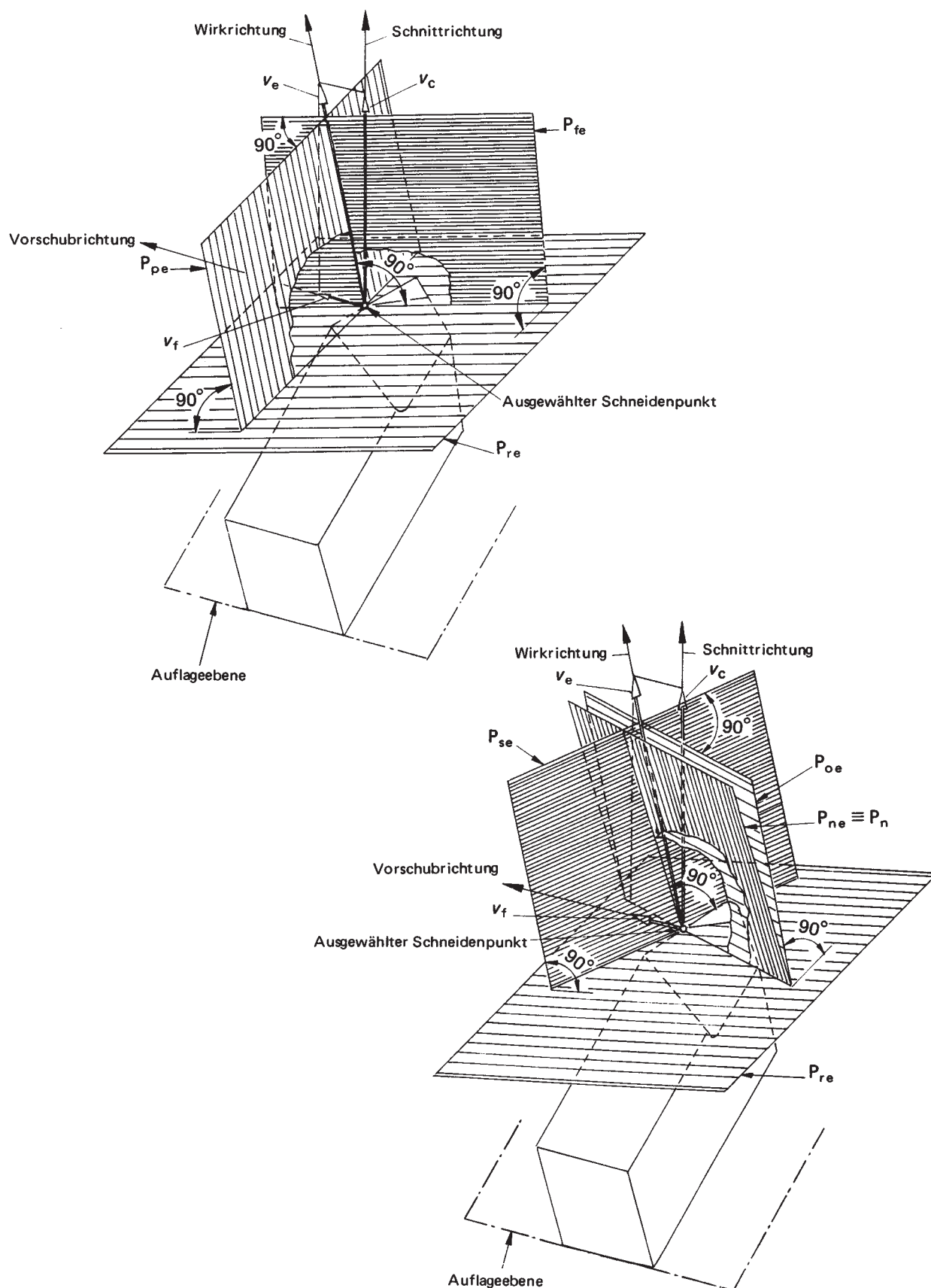


Bild 7. Ebenen im Wirk-Bezugssystem

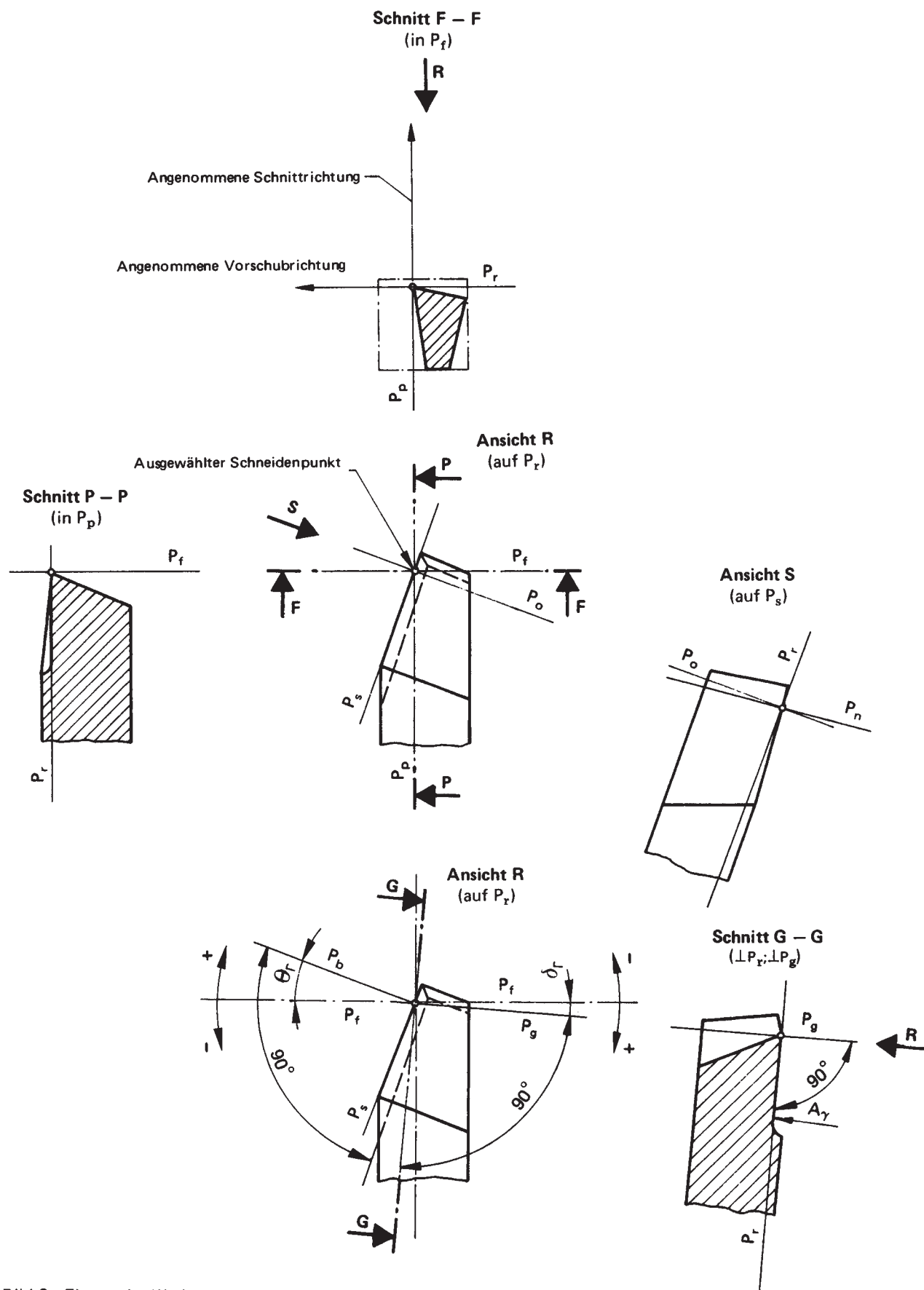


Bild 8. Ebenen im Werkzeug-Bezugssystem am Drehmeißel

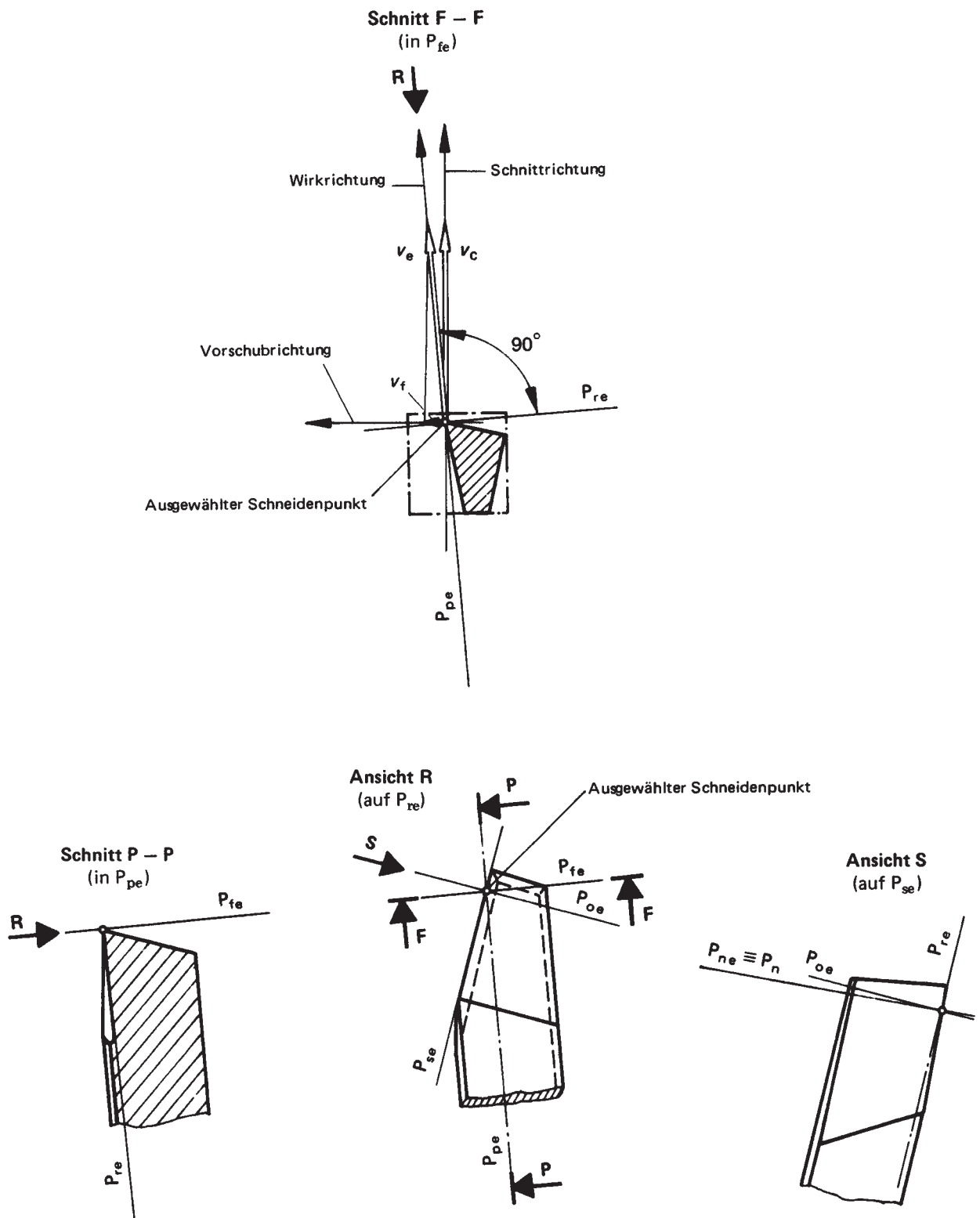


Bild 9. Ebenen im Wirk-Bezugssystem am Drehmeißel

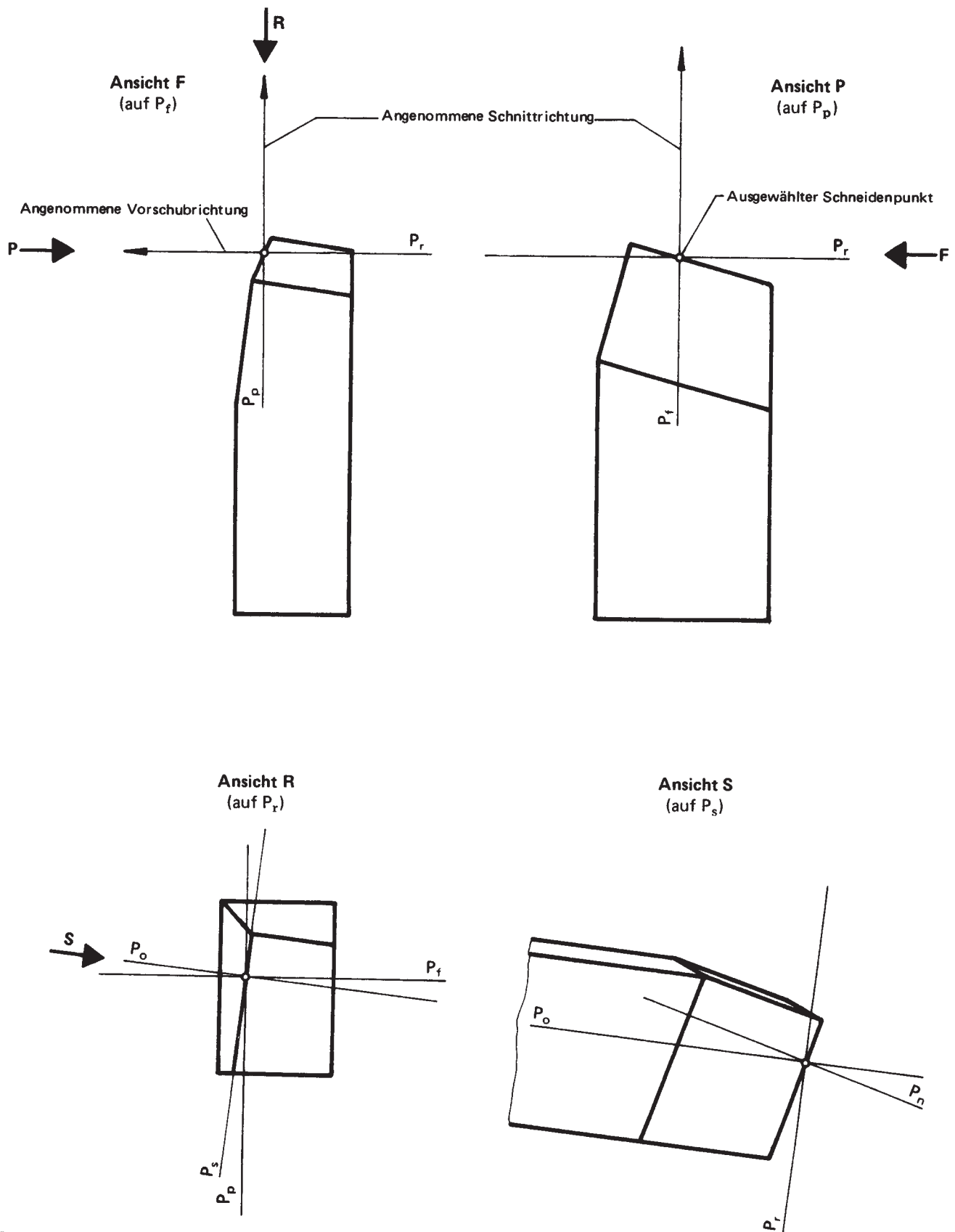


Bild 10. Ebenen im Werkzeug-Bezugssystem am Tangential-Drehmeißel

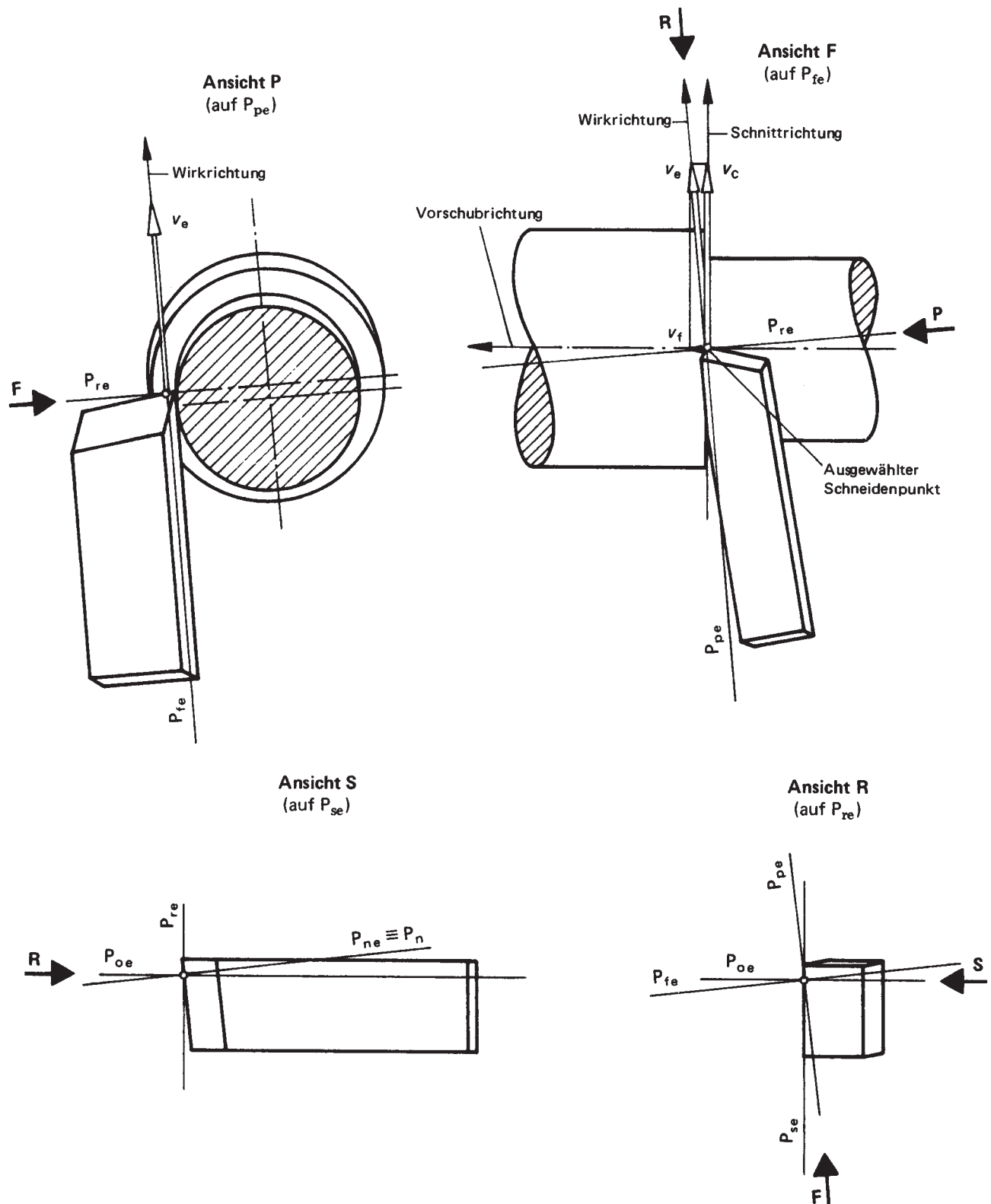


Bild 11. Ebenen im Wirk-Bezugssystem am Tangential-Drehmeißel beim Längs-Runddrehen