

1.1 Diagnostikinstrument - Lesekompetenzbereich D

Kompetenzen:	<p><u>Der Kompetenzbereich D umfasst:</u></p> <p>Diagnose/Förderung der Lesekompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none">• Strukturieren von Fachtexten• Erfassen nichtlinearer Texte (Tabellen/Diagramme)• Bewerten nichtlinearer Texte (Tabellen/Diagramme)• Auswertung von Bild-Text-Kombinationen <p>Förderung grundlegender Fachkompetenzen (Schnittgeschwindigkeit, Einstellen der Drehzahl, Winkelbestimmung)</p> <p>Förderung des selbstständigen Wissenserwerbs</p>
Lehrplanbereiche:	<p><u>Mechanische Technologie</u></p> <p>Bildungs- und Lehraufgabe:</p> <ul style="list-style-type: none">• Selbstständiger Wissenserwerb• Herauslesen wichtiger Informationen• Erfassen, bewerten und auswerten von Bild/Text-Kombinationen <p>Lehrstoff:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der spanenden Fertigung• Aufbau der Werkzeugschneide• richtige Auswahl der

Lehrplanbereiche	<p>Schneidengeometrie</p> <p>Didaktische Grundsätze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf den Erfahrungen der Praxis aufbauen. • Praxisnahe Beispiele erarbeiten und begründen. • Arbeiten mit dem Tabellenbuch
Thema:	<p><u>Spanende Fertigung</u></p> <p>Aufbau der Werkzeugschneide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ihre Winkel • Flächen • Anforderungen
Zielbereiche:	<p>Die SchülerInnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • lesen den Informationstext, • strukturieren den Informationstext, • unterscheiden zwischen wichtigen und anderen Textteilen, • finden wesentliche Informationen (Merksätze, Werte ..) im Text, • lesen aus Text-Bildkombinationen vorgegebene Werte heraus, • ordnen passende Spanwinkel den Werkstoffen zu, • beschreiben in eigenen Worten die verschiedenen Winkel, • bestimmen den Spanwinkel, Keilwinkel

<p>Zielbereiche</p>	<p>und Freiwinkel für die verschiedenen Werkstoffe und Werkzeuge.</p> <ul style="list-style-type: none"> • suchen die vorgegebenen Werte in der Tabelle und verknüpfen diese, um neue Werte aus der Tabelle herauszulesen.
<p>Didaktisch - Methodische Hinweise:</p>	<p>Die Lese- und Lernaufgabe besteht aus unstrukturierten Informationsblättern mit Bild/Text-Kombinationen, Tabellenauszügen und Arbeitsblättern. Alle Arbeitsunterlagen werden den SchülerInnen gleich zu Beginn ausgeteilt und ev. gemeinsam kurz der Umfang, die Art der Aufgabenstellung vorbesprochen.</p> <p>Der Text wurde absichtlich wenig strukturiert, um den SchülerInnen die notwendige Vorstrukturierung von Texten näher zu bringen. Der Auszug aus dem Tabellenbuch ist schwierig lesbar (kleine Schrift, sehr viele Informationen auf kleinstem Raum) wurde aber unbearbeitet gelassen, um anhand dieser realen Vorgabe den unverzichtbaren Umgang mit Tabellen zu üben.</p> <p>Bei der Auswahl der Texte und der Gestaltung</p>

Didaktisch - Methodische Hinweise:

des Arbeitsmaterials wurde besonders auf einen schrittweisen Aufbau geachtet. Eine sinnvolle Reihung der Fragestellungen soll die **selbstständige Bearbeitung** der Leseaufgabe erleichtern.

Durch die Vorstrukturierung der **Arbeitsblätter** soll der Einstieg erleichtert und damit gleichzeitig allen Lernenden ein Überblick über die zu bewältigenden Aufgaben gegeben werden.

Konkrete Hinweise (Tipp 1 bis 3) für die Bearbeitung des wenig strukturierten Textes (Überschriften suchen, Kapitel einteilen etc.) unterstützen insbesondere schwächer Lesende und gleichzeitig die Entwicklung einer Lesestrategie. Damit wird der Text auch für die Bearbeitung und Lösung der nachfolgenden Aufgaben für die SchülerInnen leichter lesbar.

Das Finden konkreter Informationen soll anhand eines Auszuges aus einem facheinschlägigen Tabellenbuch (Tabellenbuch Metall; Verlag Europa-Lehrmittel) nachgewiesen werden. Dies setzt genaues Lesen des vorangegangenen Textes und der einzelnen Bezeichnungen in der Tabelle voraus. Das Arbeiten mit Tabellen zählt zwar zu den grundlegenden Fachkompetenzen, erweist sich aber für die SchülerInnen immer wieder als sehr schwierig und verlangt insbesondere bei

Didaktisch - Methodische Hinweise:

schwächer Lesende nach vorausgehenden und weiterführenden Übungen.

Weitere Einsatzmöglichkeiten im Unterricht:

- Die im Lesetext integrierte Abbildung könnte ohne Beschriftungen als Lernzielkontrolle eingesetzt werden.
- Die gestellten Leseaufgaben können auf Basis des vorgegebenen Textes und zur selbstständigen Bearbeitung im Unterricht fachlich ausgeweitet werden (z.B. zusätzliche Werkstoffe, andere Winkel).
- Auf Basis der vorgegebenen Tabelle können weitere (Such-)Aufgabenstellungen im Rahmen desselben Themas zum Einüben des Umganges mit Tabellen entwickelt werden.
- Die Aufgaben 4 bis 10 sind auch als Lernzielkontrolle oder als Wiederholung zu Beginn nachfolgender Stunden einsetzbar. Insbesondere schwächer Lernenden kann dabei die Verwendung des Infomaterials zugestanden werden. Durch das nochmalige Suchen der geforderten Antworten tritt Lerneffekt ein.
- Festigt die Kompetenz aus Tabellenbüchern wichtige Informationen herauszulesen.

<p>Schwierigkeitsgrad:</p> <p>Schwierigkeitsgrad:</p>	<p>Text:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Information: schwierig • Tabelle: schwierig <p>Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 bis 3 – Niveau II: Verstehen und Anwenden von Anweisungen • 4 bis 7– Niveau I: Heraussuchen konkreter Informationen • 8– Niveau III: Verstehen und Anwenden von Informationen • 9 bis 10 – Niveau III: Heraussuchen konkreter Informationen aus Tabellen
<p>Zeitbedarf:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lenkung: ca. 5 min – Erklärung der Aufgabenstellung • Lesen des Textes: ca. 10 min • Selbstständiges Arbeiten: ca. 30 min • Kontrolle: ca. 10 min
<p>Material/Unterlagen:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsblätter • Textblätter • Arbeitsblätter • Leuchtstifte • Bleistift • Lineal zum Markieren

Spanende Fertigung

Grundlagen

Bei allen spanenden Fertigungsverfahren sind besonders wichtig: Die Form der Werkzeugschneide und damit die Spanbildung an der Werkzeugschneide. Die auftretenden Kräfte und Temperaturen. Die Verschleißfestigkeit der Schneidstoffe.

Die Werkzeugschneide

Die Grundform aller Werkzeugschneiden ist ein Keil. Die beim Zerspanen auftretenden Kräfte und Temperaturen verursachen am Schneidekeil Verschleiß.

Die Werkzeugschneide muss deshalb auch bei hohen Temperaturen verschleißfest und ausreichend zäh sein.

Flächen und Winkel am Schneidekeil

Der in das weichere Werkstück eindringende Schneidekeil wird durch die Spanfläche und die Freifläche gebildet (Bild). Der Winkel zwischen diesen beiden Flächen wird als Keilwinkel β bezeichnet. Seine Größe richtet sich im Wesentlichen nach dem zu zerspanenden Werkstoff.

Kleiner Spanwinkel ($\gamma = 0^\circ - 8^\circ$)

Der Werkstoff wird zuerst stark gestaucht. Vor der Schneide entsteht bei harten Werkstoffen ein voreilender Riss. Das Werkstoffteilchen wird dann abgerissen und löst sich als bröckelnder Reißspan. Das hat zur Folge, dass die Oberfläche nicht glatt wird. Je härter der Werkstoff und je dicker der Span, desto rauer wird die Oberfläche.

Großer Spanwinkel (γ bis 14° bei Baustahl, Aluleg. bis 35°)

Es entsteht nur eine geringe Werkstoffstauchung. Der Span bröckelt nicht ab, sondern bleibt zusammenhängend als Fließspan. Die Werkstückoberfläche wird glatt. Eine Werkzeugschneide dringt umso leichter in den Werkstoff ein, je kleiner ihr Keilwinkel ist. Damit aber bei der Bearbeitung von Werkstoffen mit höherer Festigung die Schneide nicht ausbricht, muss der Keilwinkel genügend groß sein.

Der Spanwinkel γ ist der Winkel zwischen der Spanfläche und einer Senkrechten zur Bearbeitungsfläche. Um die auftretenden Kräfte so klein wie möglich zu halten, wird dieser Winkel möglichst groß gewählt. Bei der Bearbeitung härterer Werkstoffe, bei unterbrochenem Schnitt und spröderen Schneidstoffen muss der Spanwinkel klein oder sogar negativ sein, damit die Schneide nicht ausbricht.

Der Freiwinkel α zwischen der Freifläche und der bearbeiteten Fläche ist notwendig, um die Reibung zwischen Werkzeug und Werkstück zu vermindern. Man wählt ihn gerade so groß, dass das Werkzeug genügend frei schneidet.

Der wichtigste Winkel am Schneidekeil ist der Spanwinkel γ , denn er beeinflusst die Spanbildung, die Standzeit und die Schnittkräfte.

Tabelle 1: Größe der Winkel am Schneidkeil

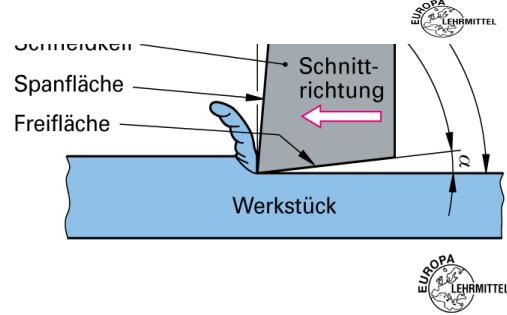
Keilwinkel β		Spanwinkel γ		Freiwinkel α	
groß	klein	klein	groß	klein	etwas größer
Harte Werkstoffe mit höherer Festigkeit, z. B. hochlegierte Stähle	Weiche Werkstoffe, z. B. Aluminium-Legierungen	Harte und spröde Werkstoffe, bei unterbrochenem Schnitt, beim Schruppen	Weiche Werkstoffe, beim Schlichten	Harte und kurzspannende Werkstoffe, z. B. hochlegierte Stähle	Weiche, plastisch verformbare Werkstoffe, z. B. Kunststoffe

Bohrer
Spiralbohrer vgl. DIN ISO 5419 (1998-06)

Nebenschneide
Hauptschneide
Querschneide
Fase
Bohrer- ϕ
 d
 h_8
 ψ
 σ
 γ_f

σ Spitzenwinkel, ψ Querschneidenwinkel, γ_f Seitenspanwinkel

➔ **Bohrer DIN 338 – 9,8 L – H – 140 – B – ML-HSS:** Kurzer Spiralbohrer mit Zylinderschaft; Schneiddurchmesser $d = 9,8$ mm; linksschneidend; Werkzeuganwendungsgruppe H; Spitzenwinkel 140° (abweichend von der Regelausführung); Anschliffform B; Mitnehmer ML; Legierungsgruppe des Schnellarbeitsstahles HSS.



v_w	Werkstoffe	$27^\circ \dots 45^\circ$	130°
1) Abhängig vom Bohrer- ϕ d und von der Steigung			
2) Regelausführung			

Schnittdaten für das Bohren mit Spiralbohrern aus Schnellarbeitsstahl¹⁾

Werkstoffgruppe ³⁾	Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Härte HB	Schnittgeschwindigkeit v_c in m/min		Vorschub f in mm je Umdrehung bei Bohrer Durchmesser d in mm					Kühlschmierstoffe ²⁾
			unbeschichtet	TiN-beschichtet	2... 3,15	>3,15 ...6,3	>6,3 ...12,5	>12,5 ...25	>25 ...50	
Bau- und Automatenstähle	≤ 850	≤ 250	30	40	0,06 ...0,10	0,13 ...0,16	0,20 ...0,25	0,32 ...0,50	0,50 ...0,80	E
Unlegierte Einsatzstähle	≤ 750	≤ 220	35	45	0,06 ...0,10	0,13 ...0,16	0,20 ...0,25	0,32 ...0,50	0,50 ...0,80	E
Legierte Einsatzstähle	850...<1000	250...<300	18	20	0,04 ...0,06	0,08 ...0,10	0,13 ...0,16	0,20 ...0,32	0,32 ...0,50	Öl
	1000...1200	300...360	14	16						
Unlegierte Vergütungsstähle	≤ 700	≤ 210	36	45	0,05 ...0,08	0,10 ...0,13	0,16 ...0,20	0,25 ...0,4	0,40 ...0,63	E
	700...850	210...250	30	32						
Legierte Vergütungsstähle	850...<1000	250...<300	–	18	0,04 ...0,06	0,08 ...0,1	0,13 ...0,16	0,20 ...0,32	0,32 ...0,50	E
	1000...1200	300...360	–	22						
Gusseisen	–	≤ 240	36	45	0,06 ...0,10	0,13 ...0,16	0,20 ...0,25	0,32 ...0,50	0,50 ...0,80	E, L
	–	≤ 300	28	36						
Kugelgraphit- und Temperguss	–	≤ 240	32	40	0,06 ...0,10	0,13 ...0,16	0,20 ...0,25	0,32 ...0,50	0,50 ...0,80	E
	–	≤ 300	23	28						
Al-Knetlegierungen	≤ 450	–	90	–	0,08 ...0,13	0,16 ...0,20	0,25 ...0,32	0,40 ...0,63	0,63 ...1,0	E
Al-Gusslegierungen < 10% Si	–	–	70	90	0,06 ...0,10	0,13 ...0,16	0,20 ...0,25	0,32 ...0,50	0,50 ...0,80	E
	–	–	55	80						
Kupfer-Zink-Legierungen	≤ 600	–	45	55	0,05 ...0,08	0,10 ...0,13	0,16 ...0,20	0,25 ...0,4	0,40 ...0,63	E

Schnittdaten für das Bohren mit Spiralbohrern aus Hartmetall¹⁾

Bau-, Einsatz-, Vergütungsstähle	≤ 850	≤ 250	70	–	0,04 ...0,06	0,08 ...0,1	0,13 ...0,16	0,20 ...0,32	0,32 ...0,50	E
Gusseisen, Kugelgraphit-, Temperguss	–	≤ 300	70	–	0,04 ...0,06	0,08 ...0,1	0,13 ...0,16	0,20 ...0,32	0,32 ...0,50	Öl, L
Al-Knetlegierungen	≤ 450	–	200	–	0,08 ...0,13	0,16 ...0,20	0,25 ...0,32	0,40 ...0,63	0,63 ...1,0	E
Al-Gusslegierungen < 10% Si	–	–	150	–	0,06 ...0,10	0,13 ...0,16	0,20 ...0,25	0,32 ...0,50	0,50 ...0,80	E
	–	–	120	–						
Kupfer-Zink-Legierung	≤ 600	–	180	–	0,05 ...0,08	0,10 ...0,13	0,16 ...0,20	0,25 ...0,4	0,40 ...0,63	E
Kupfer-Zinn-Legierung	≤ 850	–	120	–						

¹⁾ Die Richtwerte beziehen sich auf eine Standzeit $T \approx 15$ min und eine Bohrtiefe $\leq 3 \cdot d$ (HSS) bzw. $\leq 5 \cdot d$ (HM). Die Hinweise der Werkzeughersteller sind zu beachten.

²⁾ Kühlschmierstoffe Seite 173; E Emulsion; L Luft

³⁾ Spanen der Kunststoffe Seite 290



Hallo! Ich bin Reini und 16 Jahre alt. Ich habe erst vor drei Wochen eine Lehrstelle bekommen. Für mich ist in der Firma noch alles neu und jetzt musste ich auch noch in die Berufsschule.

Ich hoffe Ihr helft mir bei diesen Fragen zum Text, denn ihr habt ja schon ein bisschen Erfahrung aus der Praxis und ich tue mich beim Lernen sowieso ein bisschen schwerer. Mein Lehrer hat mir ein paar einfache und dennoch gute Tipps gegeben, wie man so einen unübersichtlichen Text besser und lesbarer gestalten kann.



Viel Erfolg bei den nachstehenden Übungen



Fragebogen

1. **Der erste Tipp meines Lehrers lautete:** „Streiche mit einem Leuchtstift die im Text vorhandenen Überschriften an! Es sollten mindesten 5, aber nicht mehr als 7 in diesem Text sein.“ (Tabelle zählt nicht dazu)
2. **Der zweite Tipp war:** „Trenne durch eine Linie den Text, wo deiner Meinung nach ein Leerzeichen bzw. eine Leerzeile gehören würde“!
3. **Der dritte Tipp, den er mir gegeben hat, war:** „Suche im Text mindestens 2 und maximal 3 vorkommenden Merksätze/Merkabsätze und rahme sie ein“!

Dank Eurer Hilfe ist der Text bereits ein bisschen übersichtlicher geworden und die Fragen werden in Verbindung mit den Bildern leichter zu lösen sein.

4. Für die Spanbildung wichtige Winkel an der Werkzeugschneide sind:

- Eckwinkel, Spitzenwinkel, Freikantenwinkel
- Freiflächenschräge, Eckfreiflächenwinkel, Spitzenflächenwinkel
- Freiwinkel, Keilwinkel, Spanwinkel
- Werkstückwinkel, Spanwinkel, Eckwinkel

5. Der Winkel β befindet sich zwischen welchen Flächen?

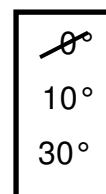
- Werkstückfläche und Freifläche
- Der Normalen und der Spanfläche
- Der Freifläche und der Spanfläche
- Der Normalen und der Werkstückfläche

6. Der Freiwinkel, der Spanwinkel und der Keilwinkel zusammen ergeben

- 35°
- 75°
- 90°
- 180°

7. Ordne folgenden Werkstoffen die Grade des Spanwinkels zu!
Das erste Beispiel ist bereits gelöst.

- | | |
|-------------------------------|-------|
| 1. Harter Werkstoff _____ | 0° |
| 2. Aluminiumlegierungen _____ | |
| 3. Baustahl _____ | |



8. Wir sollen jetzt die Lage des Spanwinkels beschreiben! *Ein weiterer Hinweis meines Lehrer war: „Es ist bereits ein Winkel beschrieben worden.“*

➤

.....

Zum Schluss sollten wir uns nun mit der Tabelle auf der zweiten Seite vertraut machen, denn diese stammt aus dem Tabellenbuch mit dem wir sicher immer wieder zu tun haben werden. Dazu gab mir mein Lehrer den letzten Tipp: „Streiche mit dem Leuchtstift die gegebenen Fakten an und verbinde sie waagrecht und senkrecht miteinander ⇒ Dann wirst du das Gesuchte finden.“

9. Suche aus der Tabelle die Schnittgeschwindigkeit für einen unbeschichteten Spiralbohrer aus Schnellarbeitsstahl mit einem Durchmesser von 12 mm. Der Werkstoff, der zu bearbeiten ist, ist ein unlegierter Vergütungsstahl mit R_m von 800 N/mm^2 .

➤ $V_c = \dots\dots\dots \text{ m/min}$

10. Suche nun aus der Tabelle für das oben angeführte Beispiel den Vorschub in mm je Umdrehung

➤ $f = \dots\dots\dots \text{ mm je Umdrehung}$



Danke für Eure Hilfe, jetzt ist mir auch vieles klarer geworden und ich habe viel dazugelernt!

Noch alles Gute für euren Lehrgang

wünscht

Reini