



Kontrolle der geometrischen und konstruktiven Elemente von Spiralbohrern

STEM for inclusive schools
WP2 - Werkzeugkasten

-1-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.





Übersicht

Die Terminologie für Spiralbohrer ist in SR ISO 5419:2012, die konstruktiven Elemente und geometrischen Parameter des Schneidteils in STAS R 1112/4-87 und die allgemeinen Qualitätsbedingungen in STAS 6359-86 enthalten.

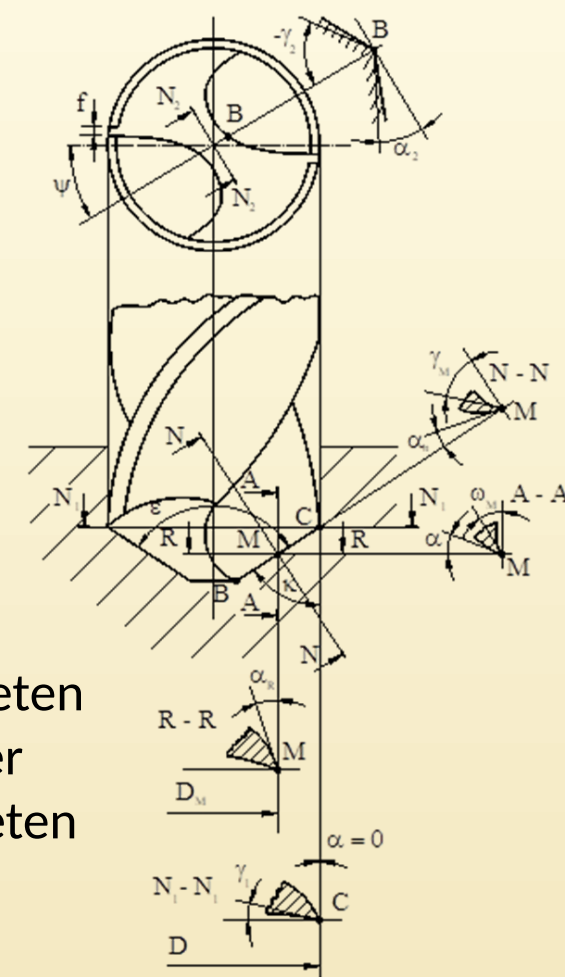
Der Bohrer kann mit einem Werkzeug gleichgesetzt werden, das aus zwei inneren Drehmessern besteht, die durch einen gemeinsamen Kern mit schraubenförmigen Kanälen für die Spanabfuhr verfestigt sind.





Die Kanten der Hauptschneidkanten, die sich aus dem Schnittpunkt der Freiflächen mit den Hauptsitzflächen ergeben, werden im mittleren Bereich durch eine Querschneide verbunden. In einem Abschnitt $N_2 - N_2$ senkrecht zur Querschneide ergibt sich ein negativer Freiwinkel $\gamma_2 < 0$. Das Vorhandensein der geschliffenen Facetten der sekundären Sitzflächen ist durch die Notwendigkeit begründet, das Werkzeug in der bearbeiteten Bohrung zu führen. Um die Reibung zu verringern, hat der Bohrer eine leichte Rückwärtsverjüngung, die zum Auftreten des sekundären Anstellwinkels k_2 führt.

Die konstruktiven geometrischen Parameter des Bohrers werden wie bei einem Innendrehwerkzeug definiert.



*Konstruktion von
Schneidwerkzeugen - UDJG-
Laborleitfaden*

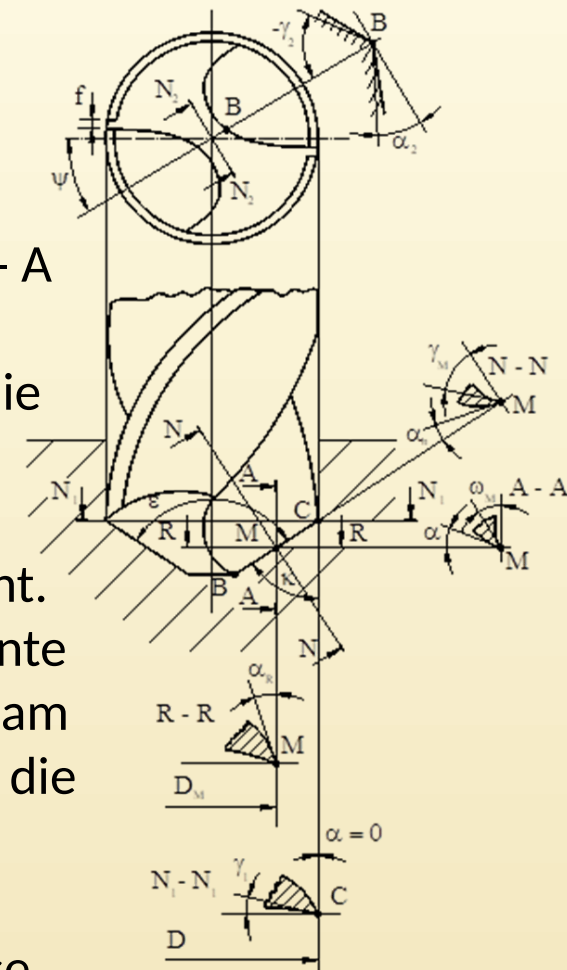




Der konstruktive Freiwinkel wird in der Schnittebene N - N betrachtet, der konstruktive Hauptsitzwinkel im Schnitt A - A (dieser fällt mit der Arbeitsebene zusammen).

Der Freiwinkel γ wird gebildet zwischen der Tangente an die Freifläche in einem Punkt M auf der Schneide und der Normalen im gleichen Punkt auf die Fläche, die durch die Schneide bei Drehung des Bohrers um seine Achse entsteht. Der Hauptsitzwinkel α wird gemessen zwischen der Tangente an die Sitzfläche im betrachteten Punkt und der Tangente am gleichen Punkt M an den Kreis, der durch die Drehung um die Bohrachse beschrieben wird.

Der Neigungswinkel der Wendelnut ω wird zwischen der Tangente an die äußere Wendelfläche und der Bohrerachse gebildet.



*Konstruktion von
Schneidwerkzeugen - UDJG-
Laborleitfaden*





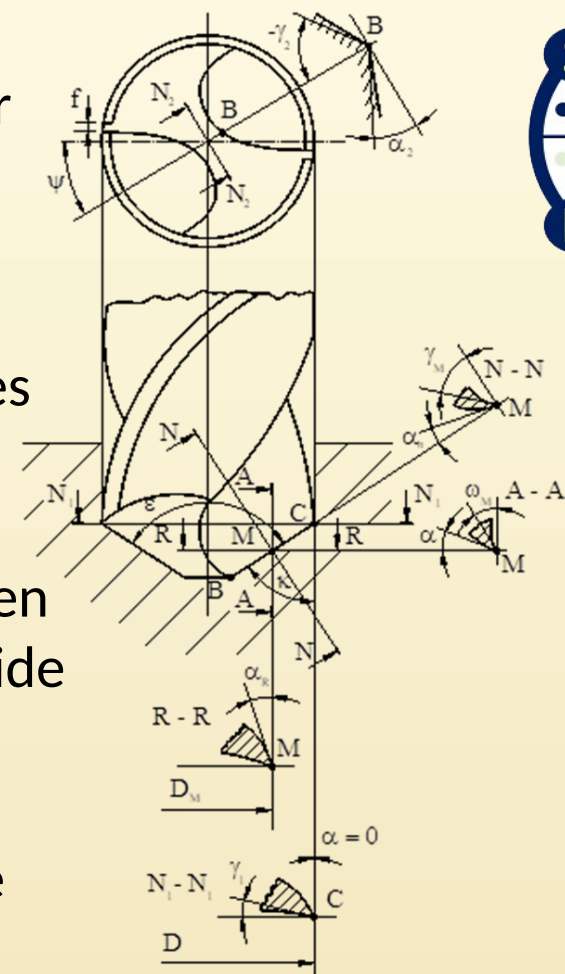
Auf dem Zylinder, der dem Punkt M entspricht, ist der Freiwinkel γ_M Ebene A - A gleich ω_M .

Der konstruktive Hauptanstellwinkel ist definiert zwischen der Projektion der Hauptschneide auf die Basisebene und der Werkzeugachse. Das Doppelte des Anstellwinkels wird als Spitzenwinkel des Bohrers bezeichnet.

Der Neigungswinkel der Querschneide ψ wird zwischen den Projektionen der Schneidkanten der Hauptschneide und der Querschneide in einer Ebene senkrecht zur Bohrerachse gemessen.

Der sekundäre Anstellwinkel k_1 hat sehr kleine Werte (durch diesen Winkel wird der Bohrer leicht konisch).

Der sekundäre Landewinkel α_1 ist aufgrund der vorderen Facette gleich Null.



*Konstruktion von
 Schneidwerkzeugen - UDJG-
 Laborleitfaden*





Die geometrischen Parameter des Bohrers stehen in folgender Beziehung:

$$\operatorname{tg} \gamma_M = \frac{(1 - \sin^2 \mu_M \cdot \sin^2 \kappa) \cdot \operatorname{tg} \mu_M \cdot \cos \kappa}{\cos \mu_M \cdot \sin \kappa} - \operatorname{tg} \mu_M \cdot \cos \kappa$$

wo:

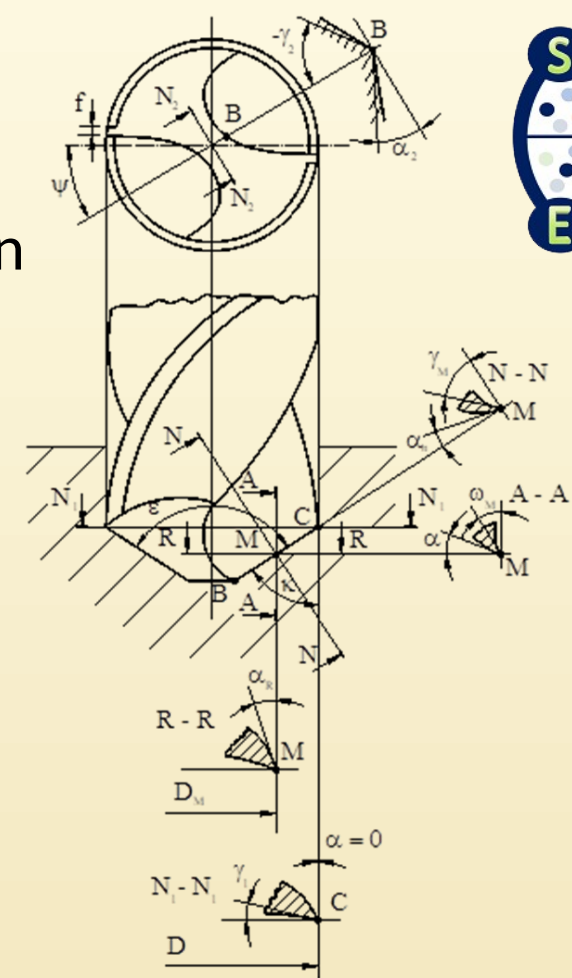
D ist der Durchmesser des Bohrers;

DM ist der Durchmesser des Kreises, auf dem sich der Punkt M befindet;

d ist der Durchmesser des Bohrkerns.

$$\operatorname{tg} \omega_M = \frac{D_M}{D} \cdot \operatorname{tg} \omega$$

$$\mu_M = \arcsin \frac{d}{D_M}$$



Konstruktion von
 Schneidwerkzeugen - UDJG-
 Laborleitfaden





Der Sitzwinkel hat Werte von $6^\circ \div 10^\circ$ am Rand und nimmt zum Kern des Bohrers hin bis zu $20^\circ \div 30^\circ$ zu.

Diese Variation ist notwendig, weil sich der Funktionssitzwinkel während des Schneidprozesses zur Bohrerachse hin verringert.

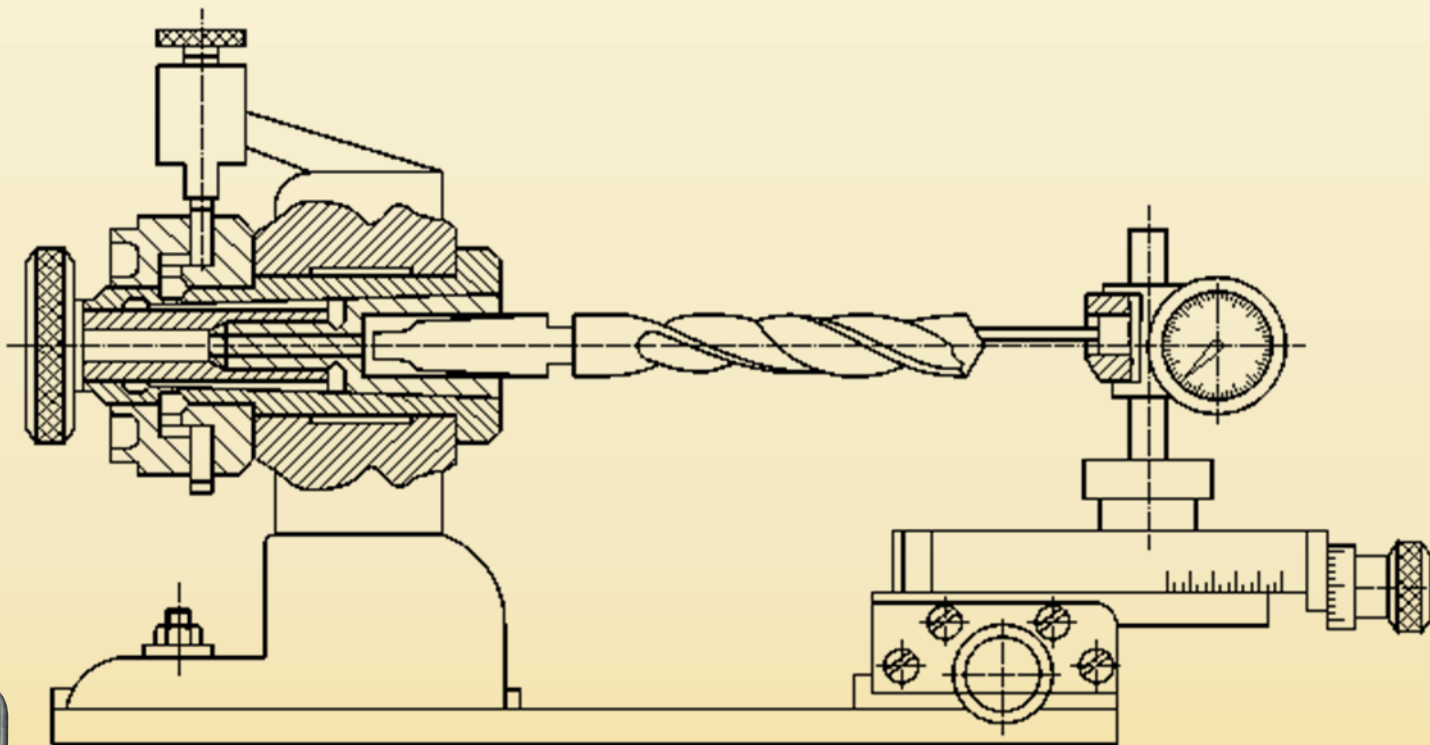




Entlastungswinkelkontrolle

Der Entlastungswinkel wird an mehreren Stellen des Bohrers mit der in der Abbildung gezeigten Vorrichtung gemessen.

Dazu wird der Messbohrer auf dem Konus des Geräts befestigt, der um seine Achse präzise um den gewünschten Winkel gedreht werden kann.



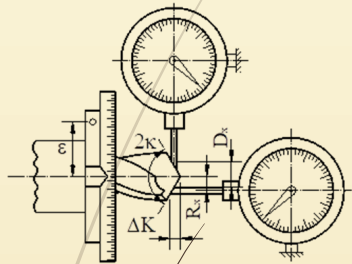
*Konstruktion
von
Schneidwerkz
eugen -
UDJG-
Laborleitfad
en*



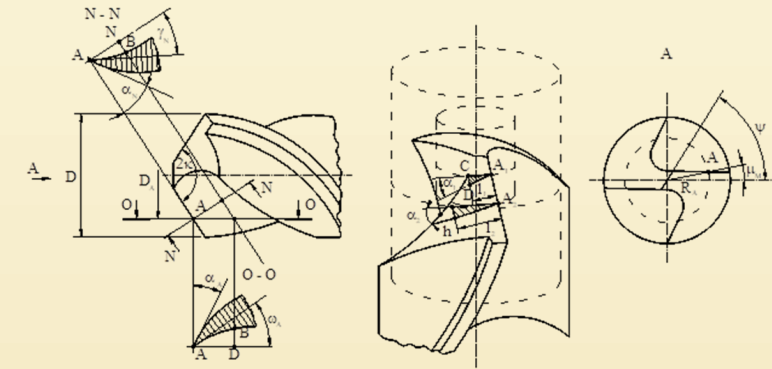


Entlastungswinkelkontrolle

Die Messung der Elemente, die zur Bestimmung des Entlastungswinkels erforderlich sind, erfolgt mit zwei Komparatoren, die gemäß dem Schema in der Abbildung auf zwei Schlitten montiert sind, die sich in der Ebene in zwei senkrechten Richtungen bewegen können.



Konstruktion von Schneidwerkzeugen - UDJG- Laborleitfaden



Die Messmethode beruht auf der Tatsache, dass das Dreieck A_1CD als rechtwinkliges Dreieck betrachtet wird. Der Fehler, der durch das Ersetzen des Bogens A_1D durch die entsprechende Sehne entsteht, ist gering.

Der Neigungswinkel α_M , der dem Durchmesser DM des betrachteten Punktes M , an dem die Messung vorgenommen wird, entspricht, ist durch die Beziehung gegeben:

$$\operatorname{tg} \alpha_M = \frac{360^\circ \cdot \Delta K}{\pi \cdot D_M \cdot \varepsilon^\circ}$$





Für eine bessere Annäherung ist es notwendig, dass der Winkel so klein wie möglich ist (normalerweise $\varepsilon=5^\circ$). Auf diese Weise können die Kalibrierkurven für jeden Durchmesser DM bestimmt werden.

Um den Sitzwinkel zu messen, gehen Sie wie folgt vor:

- Befestigen Sie den zu messenden Bohrer im Konus des Geräts, der eine Drehung um den gewünschten Winkel ermöglicht;
- den Komparator an den Durchmesser heranzuführen, an dem die Messung vorgenommen werden soll, und die entsprechende Größe mit den Skalen der Schieber des Geräts festlegen;
- Berühren Sie mit dem Fühler des Komparators die Sitzfläche des Zahns und stellen Sie die Anzeigenadel auf Null;
- den Bohrer um den Winkel ε drehen und auf der Skala des Komparators die Größe Δk ablesen, die einer der Schenkel des gekrümmten Dreiecks A_1CD entspricht.
- der andere Schenkel, der gleich der Länge des Kreisbogens ist, der dem Drehwinkel entspricht, wird mit der Beziehung berechnet:

$$l_{arc} = \frac{\pi \cdot D_M \cdot \varepsilon^\circ}{360^\circ}$$





Steuerung des Spannungswinkels

Der Spanwinkel wird durch Berechnung mit der nachstehenden Beziehung ermittelt, in die die Werte der DM-Durchmesser für die Punkte eingetragen werden, an denen die Sitzwinkelmessung vorgenommen wurde.

$$\operatorname{tg} \gamma_M = \frac{(1 - \sin^2 \mu_M \cdot \sin^2 \kappa) \cdot \operatorname{tg} \mu_M \cdot \cos \kappa}{\cos \mu_M \cdot \sin \kappa} - \operatorname{tg} \mu_M \cdot \cos \kappa$$





Steuerung des Hauptarbeitswinkels

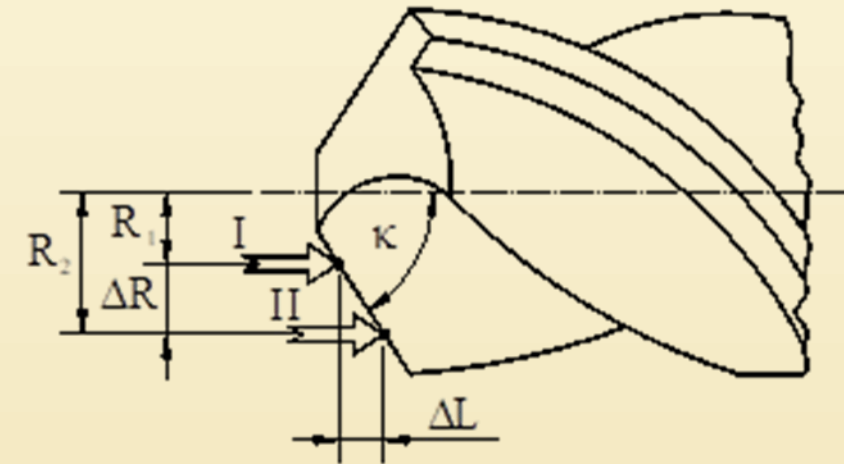
Die Bestimmung des Hauptarbeitswinkels κ erfolgt mit der Beziehung:

$$\operatorname{tg} \kappa = \frac{\Delta R}{\Delta L}$$

WO:

ΔR ist die Differenz der Radien in zwei gemessenen Brücken;

ΔL ist die axiale Verschiebung der Sonde, die den beiden Messpositionen entspricht.



*Konstruktion von
Schneidwerkzeugen - UDJG-
Laborleitfaden*



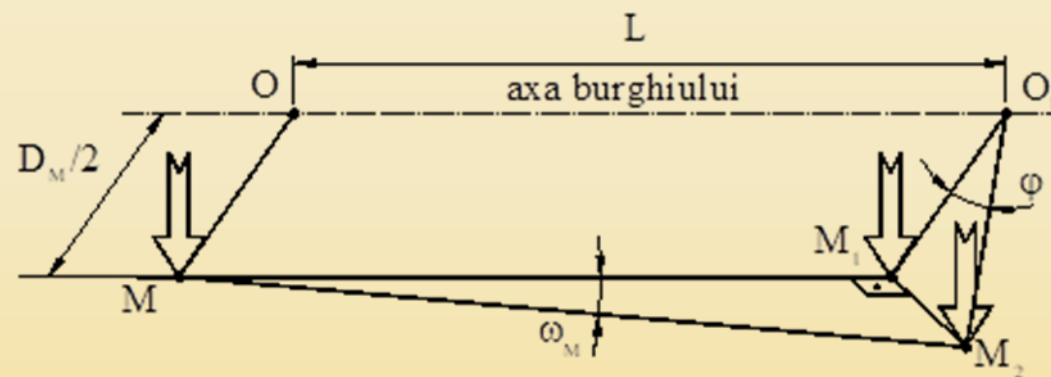


Steuerung des Neigungswinkels der Spiralnuten

Der Winkel ω wird mit einer Messuhr gemessen, die so befestigt ist, dass sie in der Ausgangsposition die Spanfläche des Bohrers mit dem Messfühler in einem Punkt M berührt. Nach der Längsverschiebung des Messfühlers um den Abstand L wird der Bohrer gedreht, bis der Messfühler die Spanfläche wieder berührt, wobei der Drehwinkel ϕ notiert wird.

Der Wert des Neigungswinkels ω der Wendelnut wird durch die folgende Beziehung bestimmt:

$$\operatorname{tg} \omega_M = \frac{D_M}{2 \cdot L} \cdot \frac{\pi \cdot \phi^{\circ}}{180^{\circ}}; \quad \operatorname{tg} \omega = \frac{D}{D_M} \cdot \operatorname{tg} \omega_M.$$



*Konstruktion von
Schneidwerkzeugen - UDJG-
Laborleitfaden*





Kontrolle des Rückwärtskegels des Bohrers

Der Rückwärtskegel des Bohrers wird durch das Verhältnis bestimmt:

$$K = \frac{L}{D - D_1}$$

wobei: D ist der Durchmesser des Bohrers an der Spitze; D_1 der Durchmesser des Bohrers in der Nähe des Endes; L der Abstand entlang der Bohrerachse zwischen den Ebenen, in denen die beiden Durchmesser gemessen wurden.

Die umgekehrte Verjüngung des Bohrers führt zum Auftreten des sekundären Anstellwinkels κ_1 , der den Wert hat:

$$\operatorname{tg} \kappa_1 = \frac{D - D_1}{2 \cdot L}$$





Bohrzahn-Facettenkontrolle

Die Zahnbrust wird mit einem Werkstattmikroskop oder einem Profilprojektor vermessen.

Die Kontrolle der anderen Bauelemente erfolgt mit Universalmessgeräten.

-15-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.

