

# INHALT

	Seite
1. SKALEN .....	92
ABBILDUNG DER PILOTENUHR .....	93
HINWEIS FÜR DIE BERECHNUNG DER ANZAHL DER STELLEN .....	95
2. NORMALE BERECHNUNGEN .....	96
3. BERECHNUNGEN FÜR NAVIGATION .....	100
4. UMWANDLUNGEN .....	109
BESCHREIBUNG DER KENNZEICHNUNGEN AUF DEM DREHRECHENSCHIEBER .....	110

# ANLEITUNG FÜR DREHRECHENSCHIEBER

Diese Uhr verfügt über einen drehbaren Rechenschieber für schnelle Berechnungen und Umwandlung verschiedener wichtiger Flugdaten, die von Piloten benötigt werden. Mit diesem Drehrechenschieber ist eine Vielzahl von Berechnungen möglich, darunter gewöhnliche Multiplikation und Division, Berechnung von Fluggeschwindigkeit und Kraftstoffverbrauch sowie Umwandlung zwischen Einheiten.

## 1. SKALEN

Der Drehrechenschieber besteht aus (1) einer Skala auf dem Deckelring (Deckelring-Skala) und (2) einer Skala auf dem Ziffernblatt (Ziffernblatt-Skala).

Der Außenumfang der Deckelring-Skala ist in Schritten von 3 Grad unterteilt, um als Hilfs-Peilkompaß (nur Ausführung I) eingesetzt zu werden, und der Innenumfang verfügt über eine logarithmische Skala von 10 bis 100.

Der Außenumfang der Ziffernblatt-Skala ist mit der gleichen logarithmischen Einteilung (10 – 100) wie die Deckelring-Skala versehen, und der Innenumfang enthält eine Zeitskala (Minuten/Stunden-Skala ... 80 Min./1:20, 120 Min./2:00, 300 Min./5:00 usw.). Abhängig vom Modell, sind zwei Arten des Drehrechenschiebers verfügbar:

### Ausführung I:

Die Deckelring-Skala ist drehbar und die Ziffernblatt-Skala fest. Drehen Sie den Deckelring, um einen Wert auf der Deckelring-Skala mit einem Wert auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung zu bringen.

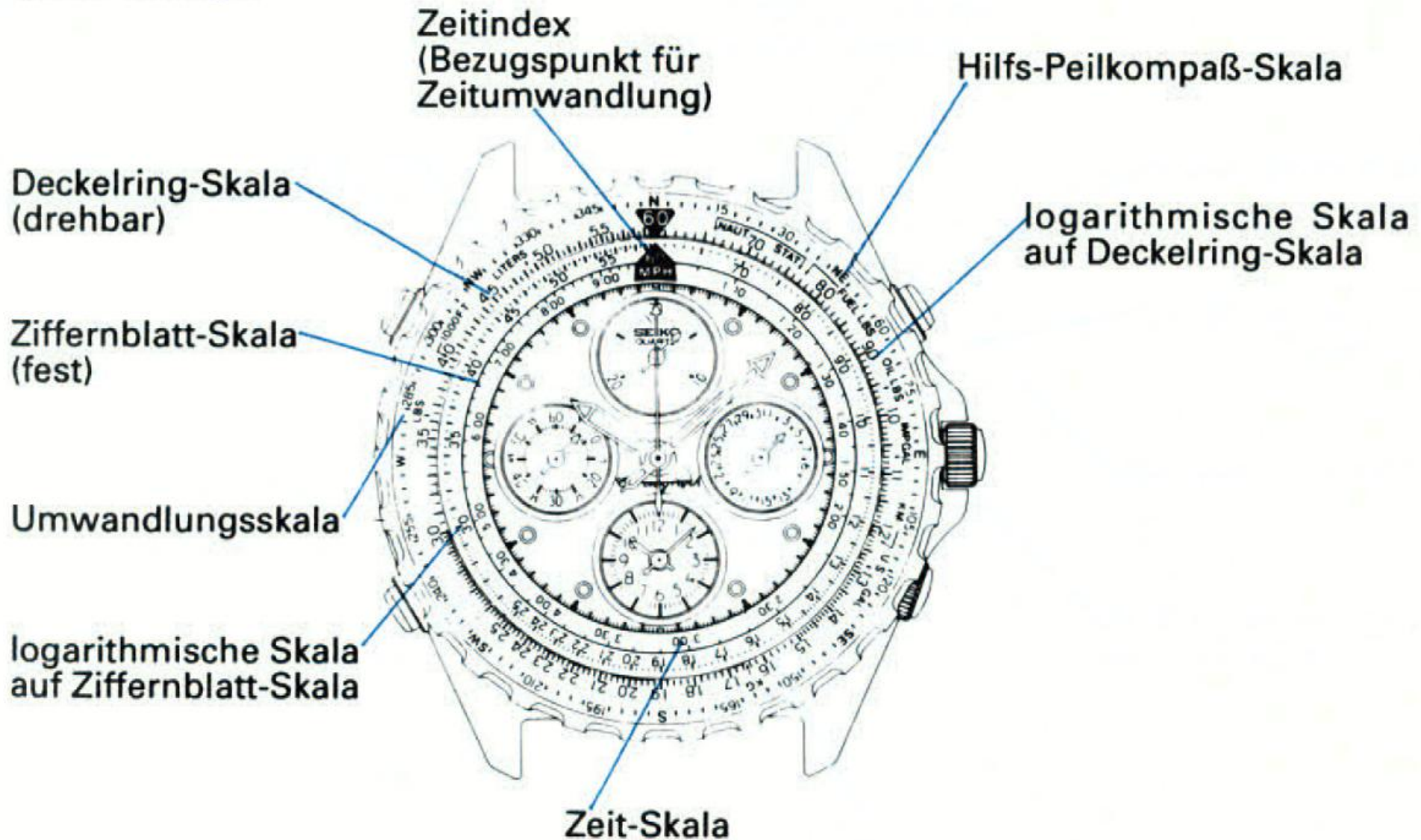
### Ausführung II:

Die Ziffernblatt-Skala ist drehbar und die Deckelring-Skala fest. Drehen Sie die Krone an der 4-Uhr-Position, um einen Wert auf der Ziffernblatt-Skala mit einem Wert auf der Deckelring-Skala in Übereinstimmung zu bringen.

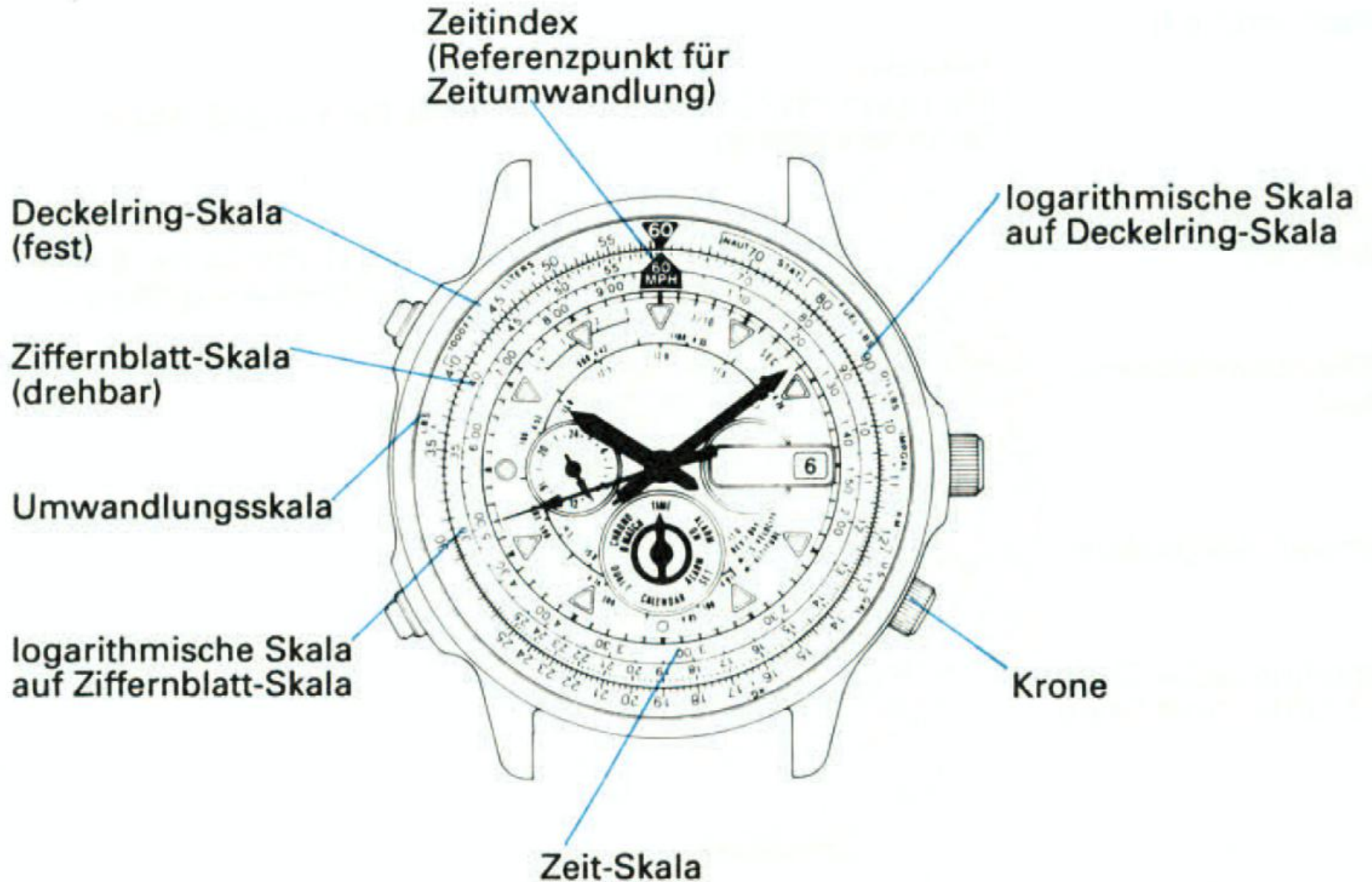


# ABBILDUNG DER PILOTENUHR

[Ausführung I]



**[Ausführung II]**



Deutsch



## Hinweis für die Berechnung der Anzahl der Stellen

Jeder Wert auf der logarithmischen Skala ist relativ.

Beispielsweise kann "90" jeden Wert annehmen, der die n-te Potenz von 10 ist, multipliziert mit sich selbst (9, 900, 9000 ...). Die Berechnungsmethode zur Bestimmung der richtigen Anzahl der Stellen (Exponenten) ist wie folgt:

Jede Zahl kann wie folgt in Exponentialdarstellung ausgedrückt werden:

$$\text{Es seien } A = a \times 10^x, B = b \times 10^y, \text{ und } C = c \times 10^z \cdot (10 > a, b, c \geq 1)$$

Multiplikation:

Dann wird das Produkt von A und B durch C ( $= c \times 10^z$ ) repräsentiert.

$$z = x + y \text{ (falls } c \geq a, b)$$

$$z = x + y + 1 \text{ (falls } c < a, b)$$

Division:

Der Quotient von A/B wird durch C ( $= c \times 10^z$ ) repräsentiert.

$$z = x - y \text{ (falls } a \geq b)$$

$$z = x - y - 1 \text{ (falls } a < b)$$

\* Wenn die Berechnung in Stunden ausgedrückt werden soll, müssen die Minuten in Stunden umgewandelt werden.

Beispiel:

$$30 \text{ Min.} = 0,5 \text{ Std.} = 5 \times 10^{-1}$$

## 2. NORMALE BERECHNUNGEN

### 2-1. Multiplikation, Division und Dreisatzrechnung

#### A. Multiplikation

[Aufgabe]  $30 \times 40 = ?$

[Lösung]

- (1) Bringen Sie 30 auf der Deckelring-Skala und 10 auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Lesen Sie den Wert der Deckelring-Skala ab, der 40 auf der Ziffernblatt-Skala entspricht.  
Der Wert ist 12 ( $= 1,2 \times 10^1$ ).
- (3) Die Anzahl der Stellen nach "Hinweis für die Berechnung der Anzahl der Stellen" berechnen.

In diesem Fall:

$$30 = 3 \times 10^1, 40 = 4 \times 10^1 \text{ und } 12 = 1,2 \times 10^1$$

$$Z = 1 + 1 + 1 \quad (1,2 < 3, 4)$$

$$Z = 3$$

$$c = 1,2$$

$$C = 1,2 \times 10^3 = 1.200$$

[Ergebnis] 1200

## B. Division

[Aufgabe]  $120 \div 40 = ?$

[Lösung]

- (1) Bringen Sie 12 auf der Deckelring-Skala und 40 auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Den Wert auf der Deckelring-Skala ablesen, der 10 auf der Ziffernblatt-Skala entspricht.  
Der Wert ist 30 ( $= 30 \times 10^1$ ).
- (3) Die Anzahl der Stellen nach "Hinweis für die Berechnung der Anzahl der Stellen" berechnen.

In diesem Fall:

$$120 = 1,2 \times 10^2, 40 = 4 \times 10^1 \text{ und } 30 = 3 \times 10^1$$

$$Z = 2 - 1 - 1 (1,2 < 4)$$

$$Z = 0$$

$$c = 3$$

$$\text{Ergebnis} = 3 \times 10^0 = 3 (10^0 = 1)$$

[Ergebnis] 3



### C. Dreisatzrechnung

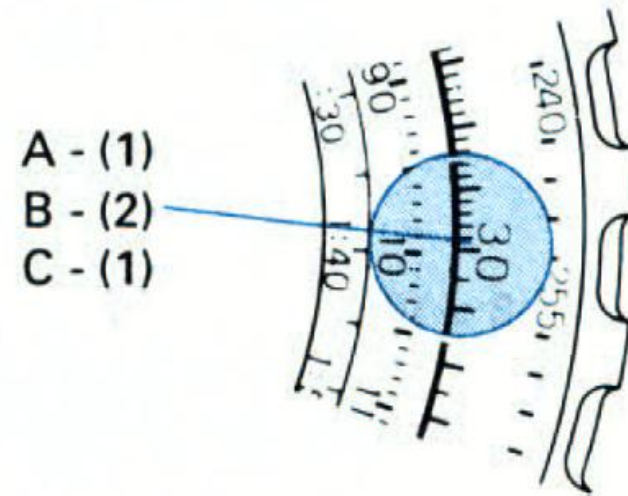
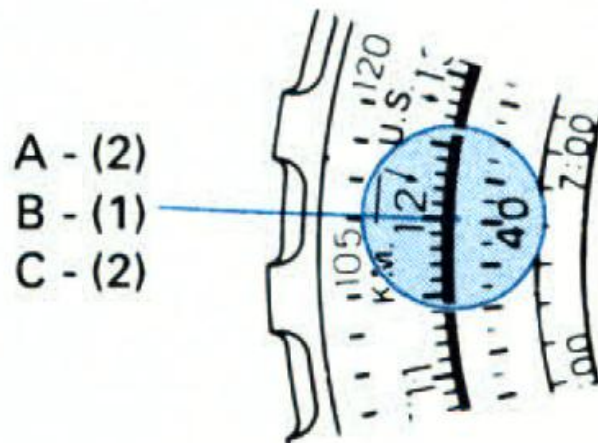
[Aufgabe]  $30/10 = ?/40$

[Lösung]

- (1) Bringen Sie 30 auf der Deckelring-Skala und 10 auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Den Wert auf der Deckelring-Skala ablesen, der 40 auf der Ziffernblatt-Skala entspricht.  
Der Wert ist 12 (=  $1,2 \times 10^1$ ).
- (3) Die Anzahl der Stellen nach "Hinweis für die Berechnung der Anzahl der Stellen" berechnen.

[Ergebnis] 120

Deutsch





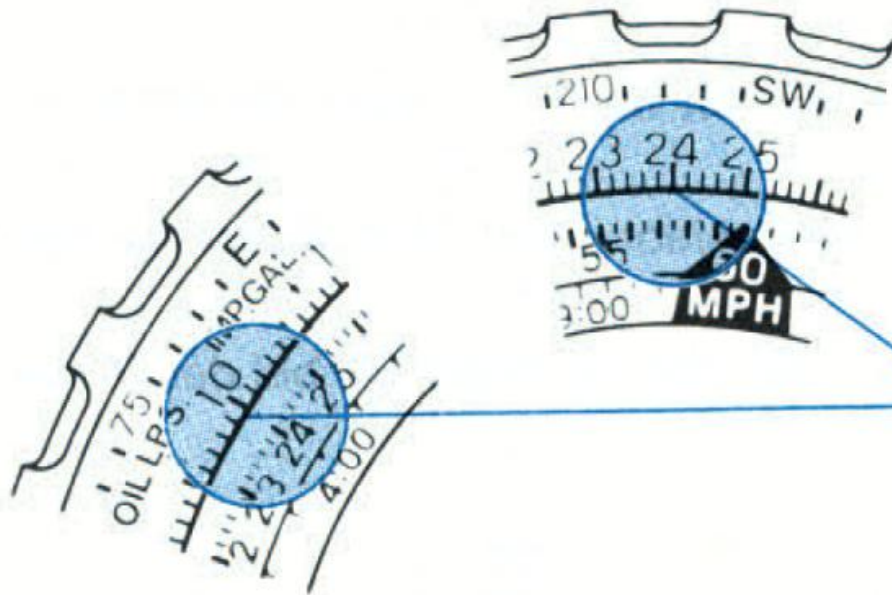
## 2-2. Berechnung der Quadratwurzel

[Aufgabe]      Quadratwurzel aus 576 = ?

[Lösung]

Den Wert 576 (d.h. 57,6) auf der Ziffernblatt-Skala und 10 auf der Deckelring-Skala suchen. Die Position suchen, wo der Wert gegenüber 10 auf der Deckelring-Skala gleich dem Wert gegenüber 57,6 auf der Ziffernblatt-Skala wird.

[Ergebnis]      24



Die Position suchen, wo der Wert auf der Ziffernblatt-Skala der 10 auf der Deckelring-Skala entspricht, mit dem Wert auf der Deckelring-Skala zusammenfällt, der 57,6 auf der Ziffernblatt-Skala entspricht.

### 3. BERECHNUNGEN FÜR NAVIGATION

#### 3-1. Berechnung von Zeit, Geschwindigkeit und Entfernung

##### A. Berechnung der Zeit

[Aufgabe]

Geschwindigkeit über Grund : 200 MPH (Meilen pro Stunde)  
Flugentfernung : 100 Meilen  
Flugzeit : ?

[Lösung]

- (1) Bringen Sie 20 auf der Deckelring-Skala mit dem Zeitindex (60 MPH) auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Den Wert auf der Ziffernblatt-Skala an der Position, die 10 auf der Deckelring-Skala entspricht, ablesen. Der Wert ist 30.
- (3) Zur Bestimmung der Anzahl Stellen gilt die gleiche Regel wie bei der Division (2-1(B)). Daher ist das Ergebnis gleich 30.

[Ergebnis] 30 (Minuten)



## B. Berechnung der Geschwindigkeit

### [Aufgabe]

Geschwindigkeit über Grund	:	?
Flugentfernung	:	100 Meilen
Flugzeit	:	30 Minuten

### [Lösung]

- (1) Bringen Sie 10 auf der Deckelring-Skala und 30 auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Den Wert auf der Deckelring-Skala, der dem Zeitindex (60 MPH) auf der Ziffernblatt-Skala entspricht, ablesen. Der Wert ist 20.
- (3) Zur Bestimmung der Anzahl Stellen gilt die gleiche Regel wie bei der Division (2-1(B)). Daher ist das Ergebnis gleich 200.

[Ergebnis]     200 MPH

## C. Berechnung der Entfernung

### [Aufgabe]

Geschwindigkeit über Grund	:	200 MPH (Meilen pro Stunde)
Flugentfernung	:	?
Flugzeit	:	30 Minuten

[Lösung]

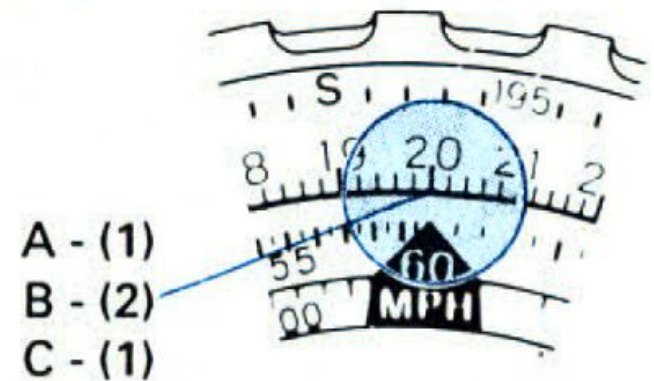
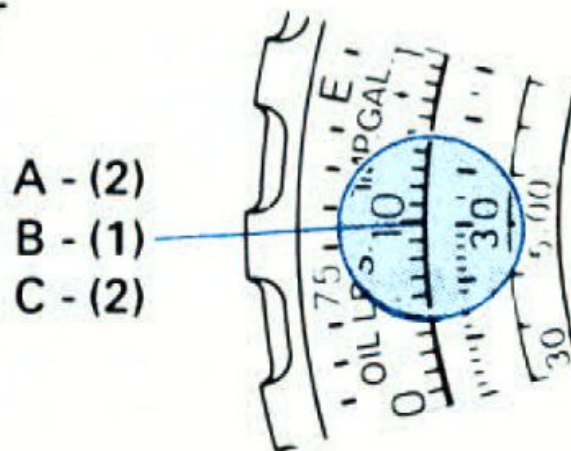
- (1) Bringen Sie 20 auf der Deckelring-Skala mit dem Zeitindex (60 MPH) auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Der Wert auf der Deckelring-Skala, der 30 auf der Ziffernblatt-Skala entspricht, ist 10.
- (3) Zur Bestimmung der Anzahl Stellen gilt die gleiche Regel wie bei der Division (2-1(B)). Daher ist das Ergebnis gleich 100.

[Ergebnis] 100 Meilen

Alle hier gegebenen Beispiele werden nach der folgenden Formel berechnet:

$$\text{GESCHWINDIGKEIT} = \frac{\text{ENTFERNUNG}}{\text{ZEIT}}$$

Deutsch





### 3-2. Berechnung von Kraftstoffverbrauch, benötigte Kraftstoffmenge und verbleibende Flugzeit

#### A. Berechnung des Kraftstoffverbrauchs

[Aufgabe]

Flugzeit : 300 Minuten (5 Stunden)  
Kraftstoffmenge : 175 Gallonen  
Kraftstoffverbrauch : ?

[Lösung]

- (1) Bringen Sie 17,5 auf der Deckelring-Skala und 30 (5:00) auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Der Skalenwert auf der Deckelring-Skala, der dem Zeitindex (60 MPH) auf der Ziffernblatt-Skala entspricht, ist 35.

[Ergebnis] 35 Gallonen/Stunde

#### B. Berechnung der benötigten Kraftstoffmenge

[Aufgabe]

Flugzeit : 300 Minuten (5 Stunden)  
Benötigte Kraftstoffmenge : ?  
Kraftstoffverbrauch : 35 Gallonen/Stunde

[Lösung]

- (1) Bringen Sie 35 auf der Deckelring-Skala mit dem Zeitindex (60 MPH) auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Den Wert auf der Deckelring-Skala ablesen, der dem Wert 30 (5:00) auf der Ziffernblatt-Skala entspricht. Dieser Wert ist 17,5.
- (3) Zur Bestimmung der Anzahl Stellen gilt die gleiche Regel wie bei der Division (2-1(B)). Daher ist der richtige Wert gleich 175.

[Ergebnis]      175 Gallonen

### C. Berechnung der verbleibenden Flugzeit

[Aufgabe]

Flugzeit	:	?
Vorhandene Kraftstoffmenge	:	175 Gallonen
Kraftstoffverbrauch	:	35 Gallonen/Stunde

[Lösung]

- (1) Bringen Sie 35 auf der Deckelring-Skala mit dem Zeitindex (60 MPH) auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Den Wert auf der Ziffernblatt-Skala ablesen, der dem Wert 17,5 auf der Deckelring-Skala entspricht. Dieser Wert ist 30 (5:00).

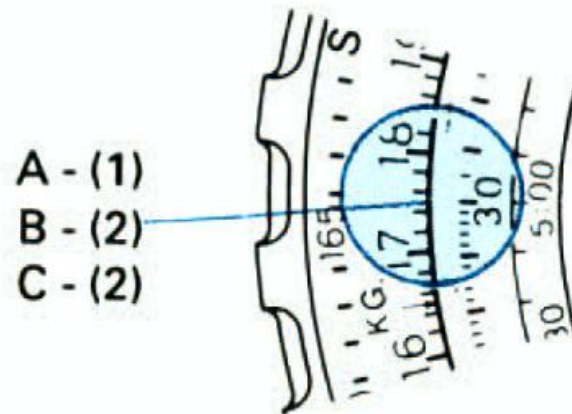


(3) Zur Bestimmung der Anzahl Stellen gilt die gleiche Regel wie bei der Division (2-1(B)). Daher ist das Ergebnis gleich 300.

[Ergebnis] 300 Minuten (5 Stunden)

Für die obigen Berechnungen gilt die folgende Formel:

$$\text{KRAFTSTOFFVERBRAUCH} = \frac{\text{KRAFTSTOFFMENGE}}{\text{FLUGZEIT}}$$



### 3-3. Berechnung von Aufstiegshöhe, Aufstiegs geschwindigkeit und Aufstiegszeit

#### A. Berechnung der Aufstiegshöhe

[Aufgabe]

Aufstiegs geschwindigkeit : 430 FT (Fuß)/Minute  
Aufstiegszeit : 18,6 Minuten  
Erreichte Höhe : ?

[Lösung]

- (1) Bringen Sie 43 auf der Deckelring-Skala und 10 auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Den Wert auf der Deckelring-Skala suchen, der 18,6 auf der Ziffernblatt-Skala entspricht. Dieser Wert ist 80.
- (3) Zur Bestimmung der Anzahl Stellen gilt die gleiche Regel wie bei der Division (2-1(B)). Daher ist das Ergebnis gleich 8000.

[Ergebnis] 8000 FT (Fuß)



## B. Berechnung der Aufstiegs geschwindigkeit

### [Aufgabe]

Aufstiegs geschwindigkeit	:	?
Aufstiegszeit	:	18,6 Minuten
Erreichte Höhe	:	8000 FT (Fuß)

### [Lösung]

- (1) Bringen Sie 80 auf der Deckelring-Skala und 18,6 auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Den Wert auf der Deckelring-Skala suchen, der 10 auf der Ziffernblatt-Skala entspricht. Dieser Wert ist 43.
- (3) Zur Bestimmung der Anzahl Stellen gilt die gleiche Regel wie bei der Division (2-1(B)). Daher ist das Ergebnis gleich 430.

[Ergebnis]      430 FT (Fuß)/Minute

## C. Berechnung der Aufstiegszeit

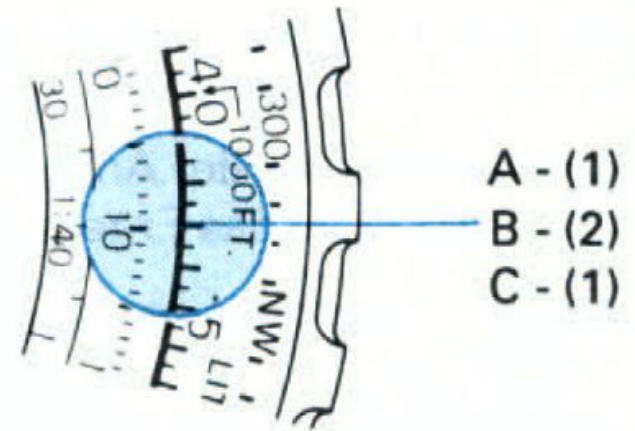
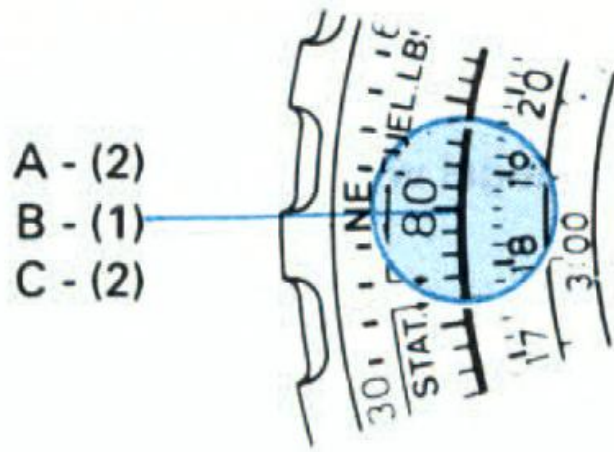
### [Aufgabe]

Aufstiegs geschwindigkeit	:	430 FT (Fuß)/Minute
Aufstiegszeit	:	?
Erreichte Höhe	:	8000 FT (Fuß)

[Lösung]

- (1) Bringen Sie 43 auf der Deckelring-Skala und 10 auf der Ziffernblatt-Skala in Übereinstimmung.
- (2) Den Wert auf der Ziffernblatt-Skala suchen, der 80 auf der Deckelring-Skala entspricht. Dieser Wert ist 18,6.

[Ergebnis] 18,6 Minuten





## BESCHREIBUNG DER KENNZEICHNUNGEN AUF DEM DREHRECHENSCHIEBER

Einheit	Kennzeichnung	Erklärung
Entfernung	NAUT	Abkürzung für nautische Meile 1 NAUT = 1,852 km
	STAT	Abkürzung für englische Meile 1 STAT = 1,609 km
	KM	Abkürzung für Kilometer 1 KM = 3.280 Fuß
	FT	Abkürzung für Fuß
Kraftstoff	LITERS	1 Liter = 0,264 US-Gallonen = 0,22 Imperial-Gallonen
	US GAL	Abkürzung für US-Gallone 1 US GAL = 0,833 Imperial-Gallonen = 3,78 Liter
	IMP GAL	Abkürzung für Imperial-Gallonen 1 IMP GAL = 1,2 US-Gallonen = 4,545 Liter

Einheit	Kennzeichnung	Erklärung
Gewicht	KG	Abkürzung für Kilogramm 1 KG = 2,22 Pounds
	LBS	Abkürzung für Pounds 1 Pound = 0,45 kg
	FUEL LBS	Abkürzung für Kraftstoff-Pounds 1 Kraftstoff-Pound = 0,167 US-Gallonen = 0,139 Imperial-Gallonen
	OIL LBS	Abkürzung für Öl-Pounds 1 Öl-Pound = 0,133 US-Gallonen = 0,111 Imperial-Gallonen
Geschwindigkeit	MPH	Abkürzung für Meilen pro Stunde 1 MPH = 1,609 km/h

**Hinweis:** 1 Knoten = 1 NAUT/h = 1,852 km/h