

---

## Problem des Monats · April 2025

---

### Der Osteralgorithmus – Lösungen und Hinweise

a)

1. $2025 : 19 = 106 \text{ R}11$	→	$A = 11$	
2. $2025 : 4 = 506 \text{ R}1$	→	$B = 1$	
3. $2025 : 7 = 289 \text{ R}2$	→	$C = 2$	
4. $(19 \cdot 11 + 24) : 30 = 7 \text{ R}23$	→	$D = 23$	
5. $(2 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 6 \cdot 23 + 5) : 7 = 21 \text{ R}6$	→	$E = 6$	
7. $23 + 6 = 29 \geq 10$	→	$23 + 6 - 9 = 20$	→ <u>20. April</u>

b) individuelle Lösung, z. B. Geburtsjahr 2013

1. $2013 : 19 = 105 \text{ R}18$	→	$A = 18$	
2. $2013 : 4 = 503 \text{ R}1$	→	$B = 1$	
3. $2013 : 7 = 287 \text{ R}4$	→	$C = 4$	
4. $(19 \cdot 18 + 24) : 30 = 12 \text{ R}6$	→	$D = 6$	
5. $(2 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 6 \cdot 6 + 5) : 7 = 8 \text{ R}3$	→	$E = 3$	
6. $6 + 3 = 9 < 10$	→	$6 + 3 + 22 = 31$	→ <u>31. März</u>

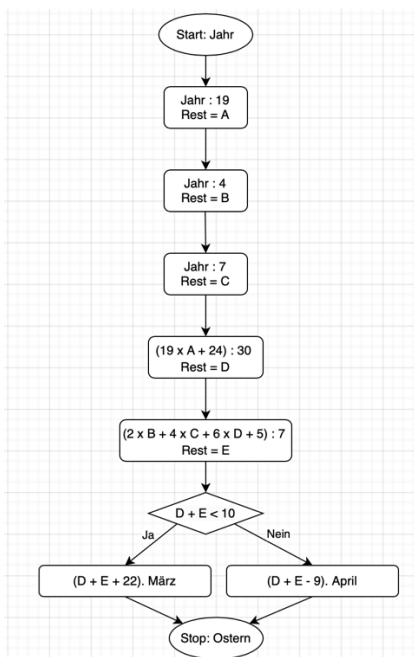
c) Ostern fällt nicht jedes Jahr auf das gleiche Datum. Im Jahr 325 hat die Kirche auf dem Konzil von Nicäa Ostern auf den ersten Sonntag nach dem ersten Vollmond im Frühling festgelegt. Da Frühlingsbeginn am 21. März ist, ist der 22. März der früheste mögliche Ostersonntag.

Zur Berechnung des letztmöglichen Osterdatums überlegen wir uns: Zwischen zwei Vollmonden liegen etwa 29,5 Tage. Daher lässt sich das letztmögliche Datum wie folgt berechnen: Schauen wir uns den spätesten Vollmond vor Frühlingsbeginn an, das ist die Nacht vom 20. auf den 21. März. Addieren wir nun 29,5 Tage, erhalten wir den 20. April. Fällt der 21. März auf einen Sonntag, ist der 20. April ein Dienstag. Der nächste Sonntag ist dann der 25. April – Ostersonntag. Das wird im Jahr 2038 der Fall sein.



# Mathematikzirkel

d) mögliche Lösung:



e) z. B. Programmierung mit Excel

Berechnung des Osterdatums Start

Calibri (Textkörper) 11

fx	Text oder Formel hier eingeben		
	A	B	C
1	<b>Berechnung des Osterdatums</b>		
2			
3	Jahreszahl:		
4			
5	A		0
6	B		0
7	C		0
8	D		24
9	E		2
10			
11			
12	<b>Ostern ist am:</b>		17 .April
13			

Download der Excel-Datei:

<https://t1p.de/di7nn>



# Mathematikzirkel

- f) Um aus einem konkreten Datum das Jahr für Ostern abzuleiten, wäre der Umkehrprozess des Osteralgorithmus erforderlich. Der Algorithmus, den Gauß zur Berechnung des Osterdatums entwickelt hat, kann nicht direkt rückwärts angewendet werden, um das Jahr zu berechnen, weil er auf Restklassen basiert und der Algorithmus spezifische Informationen zu den Jahren (wie die Berechnung des Restes bei der Division durch 19, 4 und 7) verwendet. Es gibt jedoch mathematische Methoden und Berechnungen, die das Jahr für ein gegebenes Ostersonntag-Datum bestimmen können, aber sie sind komplexer und beinhalten die Umrechnung von Gregorianischem Kalender und modulierten Rechnungen. Diese Berechnung würde mit verschiedenen Tests und Iterationen (zum Beispiel durch Nutzung von Software oder Tabellen) durchgeführt, aber es gibt keinen einfachen "Umkehralgorithmus", der wie bei der direkten Berechnung des Datums aus einem Jahr funktioniert.
- g) Der julianische Kalender wurde von Julius Cäsar im Jahr 45 v. Chr. eingeführt und galt bis zur Einführung des Gregorianischen Kalenders im Jahr 1582. Der Unterschied zwischen dem julianischen und dem gregorianischen Kalender liegt in der Berechnung des Schaltjahrs. Der Julianische Kalender fügt alle vier Jahre einen Schalttag hinzu, was eine Jahreslänge von 365,25 Tagen ergibt. Der Gregorianische Kalender korrigiert diese Ungenauigkeit, indem er Schaltjahre seltener einführt.

Berechnung des Ostersonntags im Julianischen Kalender:

Der Osteralgorithmus im Julianischen Kalender funktioniert ähnlich wie im Gregorianischen Kalender, jedoch wird ein anderer "Vollmond" und das Datum für die Frühlingstagundnachtgleiche verwendet. Um das Datum für Ostern im Julianischen Kalender zu berechnen, muss der sogenannte "Osterzyklus" angepasst werden, da der Julianische Kalender eine größere Differenz zur tatsächlichen astronomischen Frühlingstagundnachtgleiche hat. Ein modifizierter Algorithmus (basierend auf den Regeln des Julianischen Kalenders) wird verwendet, um das Datum des ersten Vollmonds nach der Frühlingstagundnachtgleiche zu berechnen und damit das Datum von Ostern festzulegen.

Die Berechnung des Ostersonntags im Julianischen Kalender kann mithilfe von speziellen Formeln oder durch Tabellen erfolgen, die für Jahre im Julianischen Kalender berechnet wurden. In der Praxis gibt es viele Ressourcen, die diese Berechnungen automatisieren.

- h) Es gibt viele andere Feiertage, die ebenfalls mathematisch berechnet werden können. Hier einige Beispiele:
- Pfingsten fällt 49 Tage nach Ostern, also immer am siebten Sonntag nach Ostern. Wenn Ostern berechnet ist, kann Pfingsten leicht bestimmt werden.



# Mathematikzirkel

- Himmelfahrt ist 40 Tage nach Ostern, also immer am 39. Tag nach dem Ostersonntag. Dies kann ebenfalls direkt aus dem Ostersonntag-Datum abgeleitet werden.
- Fronleichnam fällt immer auf den 60. Tag nach Ostern. Auch hier kann man den Ostersonntag als Ausgangspunkt nehmen und das Datum für Fronleichnam berechnen.
- Karfreitag: Karfreitag ist immer der Freitag vor Ostern, also zwei Tage vor dem Ostersonntag. Das genaue Datum von Karfreitag lässt sich direkt aus dem Datum des Ostersonntags berechnen.
- Erntedankfest: Das Erntedankfest fällt am ersten Sonntag im Oktober, eine spezielle Berechnungsmethode ist bisher nicht bekannt.
- Der erste Advent ist immer der vierte Sonntag vor Weihnachten, aber da Weihnachten ein festes Datum hat (25. Dezember), lässt sich dieser Feiertag relativ einfach berechnen.

