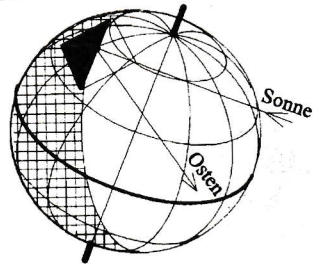


Peter Bender & Godehard Singer

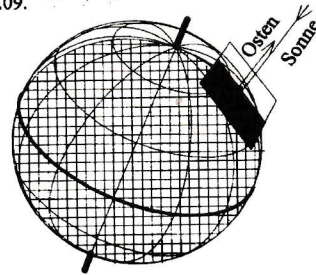
Die Sonnenuhr im System 'Sonne-Erde'

als raumanschauliches Problem und als
Musterbeispiel für Modellbildung

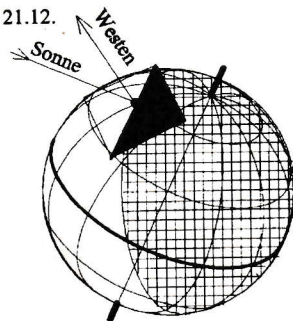
21.06.



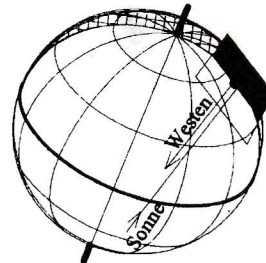
23.09.



21.12.



21.03.



Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Bender, Peter:

Die Sonnenuhr im System 'Sonne-Erde':
als raumanschauliches Problem und als
Musterbeispiel für Modellbildung
/ Peter Bender/Godehard Singer. -
Hildesheim : Franzbecker, 1998
ISBN 3-88120-283-8

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere die der Vervielfältigung und Übertragung auch einzelner Textabschnitte, Bilder oder Zeichnungen vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Zustimmung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert werden (Ausnahmen gem. 53, 54 URG). Das gilt sowohl für die Vervielfältigung durch Fotokopie oder irgendein anderes Verfahren als auch für die Übertragung auf Filme, Bänder, Platten, Transparente, Disketten und andere Medien.

ISBN 3-88120-283-8

© 1998 by Verlag Franzbecker, Hildesheim

Inhaltsverzeichnis

1. Motivation	1
2. Rechtfertigung und Ziele für die Behandlung im Mathematikunterricht	2
2.1 Raumanschauung	2
2.2 Lineare Algebra und Analytische Geometrie (LA & AG)	3
2.3 Anwendungsorientierung und Allgemeinbildung	4
2.4 Pädagogische Grundfragen	6
3. Das System 'Sonne-Erde', heliozentrisch gesehen	10
3.1 Die Revolution der Erde um die Sonne	10
3.2 Die Rotation der Erde um die eigene Achse	13
3.3 Die Rotation der <i>Erdachse</i> (Präzession)	14
3.4 Denkbare Alternativen zu den tatsächlichen Verhältnissen	17
3.5 Die Abfolge der Jahreszeiten auf der Erdbahn	18
3.6 Der Sonnentag (und nicht die Rotation der Erde) als Zeitmaß	22
3.7 Abweichungen vom Mittleren Sonnentag	25
4. Die Sonne, von der Erde aus gesehen	31
4.1 Das Äquatorsystem	31
4.2 Das Horizontsystem als Ergänzung zum Äquatorsystem	34
4.3 Qualitatives operatives Durcharbeiten	35
4.4 Quantifizierung einiger Phänomene mit Mitteln der LA & AG	42
5. Überlegungen zum Bau der Sonnenuhr	52
5.1 Die Richtung des Schattenwerfers	52
5.2 Die Skalierung des Ziffernblatts	59
5.3 Zeitmessung an verschiedenen Standorten	63
Literatur	69

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abb.	Seite	Abb.	Seite	Abb.	Seite	Abb.	Seite
1	10	11	26	21	42	31	60
2	11	12	27	22	47	32	61
3	14	13	29	23	48	33	63
4	15	14	31	24	49	34	65
5	17	15	32	25	50		
6	17	16	33	26	53		
7	19	17	37	27	54		
8	22	18	38	28	55	Tab.	Seite
9	23	19	40	29	56	1	21
10	25	20	41	30	59	2	68