Didaktik der Mathematik in der Primarstufe III

Didaktik der Geometrie

13 – Pläne & Maßstäbe, Wiederholung & Fragen I

Sommersemester 2023

Prof. Dr. Melanie Platz

Themenübersicht

Zur Lagebeschreibung von Punkten können auf Linien, Flächen und im Raum Koordinatensysteme eingeführt werden, welche die Grundlage für die analytische Geometrie und für die graphische Darstellung von Funktionen bilden.

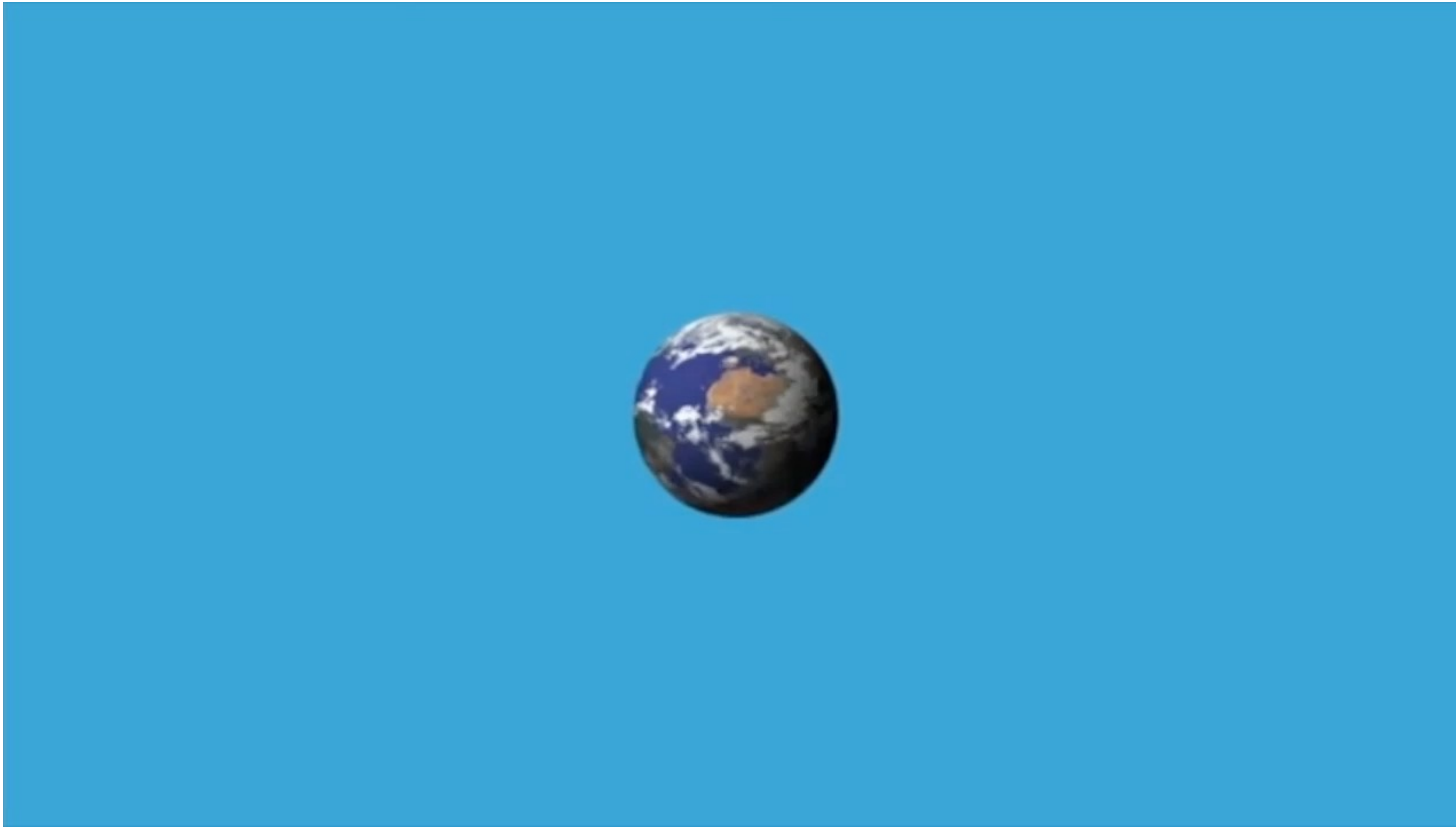
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Datum	Nr.	Thema	Grundidee
11.04.23	**01**	Organisatorisches & Einführung	
18.04.23	**02**	Entwicklung räumlicher Fähigkeiten	
25.04.23	**03**	Geometrische Begriffe und Wissenserwerb	
02.05.23	**04**	Zeichnen und Konstruieren	Formen und ihre Konstruktion
09.05.23	**05**	Ebene Figuren I	
16.05.23	**06**	Ebene Figuren II & Räumliche Objekte	
23.05.23	**07**	Symmetrie I (Kongruenzabbildungen)	Operieren mit Formen
30.05.23	**08** (entfällt)	--	
06.06.23	**09**	Symmetrie II (Muster, Bandornamente, Parkette)	
13.06.23	**10**	Falten	
20.06.23	**11**	Längen, Flächen und Volumina I	Maße und Formeln
27.06.23	**12**	Längen, Flächen und Volumina II	Geom. Gesetzm. & Muster
04.07.23	**13**	Pläne & Maßstäbe, Wiederholung & Fragen I	Koordinaten
11.07.23	**14** (online)	Wiederholung & Fragen II	
18.07.23	**15**	**Klausur**	

Einstimmung

https://www.saarbahn.de/media/download-5a2e252da77e1

Einstimmung



http://www.dimensions-math.org/Dim_DE.htm

Einstimmung

- fundamentale Idee der **Geometrisierung von Zusammenhängen unserer Welt**
- nur **bestimmte Aspekte und Ausschnitte** unserer Umwelt können dargestellt werden

Helmerich & Lengnink (2016), S. 226

Einstimmung

Umsteigelinien	Haltestellen
101, 103, 104, 126, 129	**Betriebshof**
101, 103, 104, 109, 121, 126, 129	HTW/SWS
101, 103, 104, 109, 121, 126, 129	Roonstraße
101, 102, 108, 122, 129	Brückenstraße
102, 108, 122	Malstatter Markt
102, 108, 122	Auf der Werth/ Bürgerpark
S1, 102, 105, 108, 122, 125, 128	Trierer Straße
S1, 102, 105, 108, 121, 122, 123, 125, 128, 30, 172	Hauptbahnhof
	HBF SaarLB
	Stadtbad
101, 102, 103, 104, 106, 107, 109, 122, 125, 150, 172, 175	Haus der Zukunft
101, 103, 104, 125, 150, 172, 175	Brauerstraße/ Fernbusbahnhof
101, 150	An der Trift
101, 150	Prinzenweiher/ Jugendherberge
101, 102, 109, 136, 150	Waldhaus
101, 102, 109, 136, 150	Wildpark
101, 102, 109, 136, 150	Landessportschule
101, 102, 109, 136, 138, 163, 150, 170	Universität Botanischer Garten
101, 102, 109, 136, 138, 163, 150, 170	Universität Campus
101, 102, 109, 136, 138, 163, 150, 170	Universität Mensa
101, 102, 109, 136, 138, 163, 150, 170	**Universität Busterminal**

Wabe 111

112 **Universität Busterminal - Prinzenweiher/Judendherberge - Brauerstraße/Fernbusbahnhof - Hauptbahnhof / Betriebshof (Betrieb nur an Vorlesungstagen)**

Haltestellen																				
Universität Busterminal F	**729**	**759**	**829**	**859**	**915**	**929**	**959**	**1029**	**1059**	**1129**	**1159**	**1229**	**1259**		**1529**	**1559**	**1629**	**1659**	**1729**	**1759**
Universität Mensa	730	800	830	900	916	930	1000	1030	1100	1130	1200	1230	1300		1530	1600	1630	1700	1730	1800
Universität Campus	732	802	832	902	918	932	1002	1032	1102	1132	1202	1232	1302		1532	1602	1632	1702	1732	1802
Uni Botanischer Garten	733	803	833	903	919	933	1003	1033	1103	1133	1203	1233	1303		1533	1603	1633	1703	1733	1803
Landessportschule	734	804	834	904	920	934	1004	1034	1104	1134	1204	1234	1304		1534	1604	1634	1704	1734	1804
Wildpark	735	805	835	905	921	935	1005	1035	1105	1135	1205	1235	1305		1535	1605	1635	1705	1735	1805
Waldhaus	736	806	836	906	922	936	1006	1036	1106	1136	1206	1236	1306		1536	1606	1636	1706	1736	1806
Prinzenweiher/Jugendherberge	738	808	838	908	924	938	1008	1038	1108	1138	1208	1238	1308	alle	1538	1608	1638	1708	1738	1808
An der Trift	739	809	839	909	925	939	1009	1039	1109	1139	1209	1239	1309	30	1539	1609	1639	1709	1739	1809
Brauerstraße/Fernbusbahnhof	742	812	842	912	928	942	1012	1042	1112	1142	1212	1242	1312	Min	1542	1612	1642	1712	1742	1812
Haus der Zukunft B	743	813	843	913	929	943	1013	1043	1113	1143	1213	1243	1313		1543	1613	1643	1713	1743	1813
Stadtbad	744	814	844	914	930	944	1014	1044	1114	1144	1214	1244	1314		1544	1614	1644	1714	1744	1814
Hauptbahnhof C	**746**	**816**	**846**	**916**	**932**	**946**	**1016**	**1046**	**1116**	**1146**	**1216**	**1246**	**1316**		**1546**	**1616**	**1646**	**1716**	**1746**	**1816**
Trierer Straße C		818	848	918		948	1018	1048	1118	1148	1218	1248	1318		1548	1618	1648	1718	1748	1818
Auf der Werth/Bürgerpark		819	849	919		949	1019	1049	1119	1149	1219	1249	1319		1549	1619	1649	1719	1749	1819
Malstatter Markt		821	851	921		951	1021	1051	1121	1151	1221	1251	1321		1551	1621	1651	1721	1751	1821
Brückenstraße C		823	853	923		953	1023	1053	1123	1153	1223	1253	1323		1553	1623	1653	1723	1753	1823
Betriebshof		**826**	**856**	**926**		**956**	**1026**	**1056**	**1126**	**1156**	**1226**	**1256**	**1326**		**1556**	**1626**	**1656**	**1726**	**1756**	**1826**

Erläuterungen:

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

https://www.saarbahn.de/fahrplan

Helmerich & Lengnink (2016), S. 226f

Man kann ablesen, mit welchen Linien man von einem Ort zum anderen kommt und wo man ggf. bei der Fahrt achtsam sein und umsteigen muss.

Einstimmung

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Mit der Zusammenfügung der Informationen aus Fahrplan und Liniennetzplan wird eine **Geometrisierung** und – über die Berechnungen der Reisedauer – auch **Arithmetisierung** unserer Welt, hier der Reiseplanung im Nahverkehr, vorgenommen.

Die geometrische Deutung der Streckenzüge, Punkte, Schnittpunkte und Überkreuzungen, Abstände und Beschriftungen ist Voraussetzung, um solche Pläne zu lesen, zu verstehen und für praktische Fragen und Anwendungen nutzbar machen zu können.

112 Universität Busterminal - Prinzenweiher/Judendherberge - Brauerstraße/Fernbusbahnhof - Hauptbahnhof / Betriebshof (Betrieb nur an Vorlesungstagen)

Haltestellen																				
Universität Busterminal F	**729**	**759**	**829**	**859**	**915**	**929**	**959**	**1029**	**1059**	**1129**	**1159**	**1229**	**1259**		**1529**	**1559**	**1629**	**1659**	**1729**	**1759**
Universität Mensa	730	800	830	900	916	930	1000	1030	1100	1130	1200	1230	1300		1530	1600	1630	1700	1730	1800
Universität Campus	732	802	832	902	918	932	1002	1032	1102	1132	1202	1232	1302		1532	1602	1632	1702	1732	1802
Uni Botanischer Garten	733	803	833	903	919	933	1003	1033	1103	1133	1203	1233	1303		1533	1603	1633	1703	1733	1803
Landessportschule	734	804	834	904	920	934	1004	1034	1104	1134	1204	1234	1304		1534	1604	1634	1704	1734	1804
Wildpark	735	805	835	905	921	935	1005	1035	1105	1135	1205	1235	1305		1535	1605	1635	1705	1735	1805
Waldhaus	736	806	836	906	922	936	1006	1036	1106	1136	1206	1236	1306		1536	1606	1636	1706	1736	1806
Prinzenweiher/Jugendherberge	738	808	838	908	924	938	1008	1038	1108	1138	1208	1238	1308	alle	1538	1608	1638	1708	1738	1808
An der Trift	739	809	839	909	925	939	1009	1039	1109	1139	1209	1239	1309	30	1539	1609	1639	1709	1739	1809
Brauerstraße/Fernbusbahnhof	742	812	842	912	928	942	1012	1042	1112	1142	1212	1242	1312	Min	1542	1612	1642	1712	1742	1812
Haus der Zukunft B	743	813	843	913	929	943	1013	1043	1113	1143	1213	1243	1313		1543	1613	1643	1713	1743	1813
Stadtbad	744	814	844	914	930	944	1014	1044	1114	1144	1214	1244	1314		1544	1614	1644	1714	1744	1814
Hauptbahnhof C	**746**	**816**	**846**	**916**	**932**	**946**	**1016**	**1046**	**1116**	**1146**	**1216**	**1246**	**1316**		**1546**	**1616**	**1646**	**1716**	**1746**	**1816**
Trierer Straße C		818	848	918		948	1018	1048	1118	1148	1218	1248	1318		1548	1618	1648	1718	1748	1818
Auf der Werth/Bürgerpark		819	849	919		949	1019	1049	1119	1149	1219	1249	1319		1549	1619	1649	1719	1749	1819
Malstatter Markt		821	851	921		951	1021	1051	1121	1151	1221	1251	1321		1551	1621	1651	1721	1751	1821
Brückenstraße C		823	853	923		953	1023	1053	1123	1153	1223	1253	1323		1553	1623	1653	1723	1753	1823
Betriebshof		**826**	**856**	**926**		**956**	**1026**	**1056**	**1126**	**1156**	**1226**	**1256**	**1326**		**1556**	**1626**	**1656**	**1726**	**1756**	**1826**

Erläuterungen:

https://www.saarbahn.de/fahrplan

Helmerich & Lengnink (2016), S. 227

Pläne und Maßstäbe

- Verkleinern und Vergrößern
- Maßstab
- Koordinaten

13 - Pläne & Maßstäbe

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

	Ich kann…
☐	erläutern, wann zwei Figuren ähnlich sind.
☐	Lernsituationen zum Anregen reflektierter Handlungen zum Erzeugen von ähnlichen Figuren erstellen.
☐	„Maßstab“ definieren und Anwendungsaufgaben zum Thema Maßstab lösen und erstellen.
☐	„Kartesisches Koordinatensystem“ definieren und Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen mittels Koordinaten beschreiben.

Verkleinern und Vergrößern

Vergrößern und Verkleinern

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

In der Grundschule:
„Figuren mit der gleichen Form“

Ähnlich

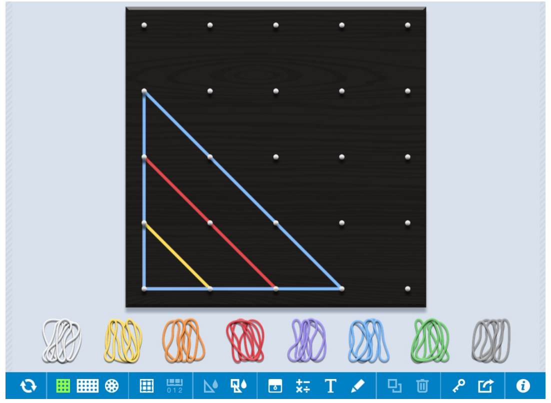
Mathematisch sind zwei Figuren zueinander ähnlich, wenn durch **Vergrößern oder Verkleinern** einer der Figuren ein der anderen Figur **in allen räumlichen Verhältnissen entsprechendes Bild** erzeugt werden kann.

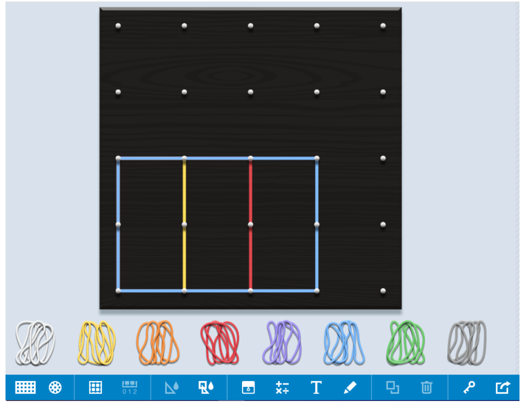
Franke & Reinhold (2016), S. 358

Vergrößern und Verkleinern

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

- **Im Unterricht: reflektierte Handlungen zum Erzeugen von ähnlichen Figuren**
- Die Kinder sollen intuitiv erfassen, dass bei der Vergrößerung oder Verkleinerung alle Teile in einem konstanten Verhältnis zueinander abgebildet werden.
- Diese Einsicht wenden die Kinder an, wenn sie bewusst selbst Figuren vergrößert oder verkleinert legen oder auf dem Geobrett spannen.





https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/

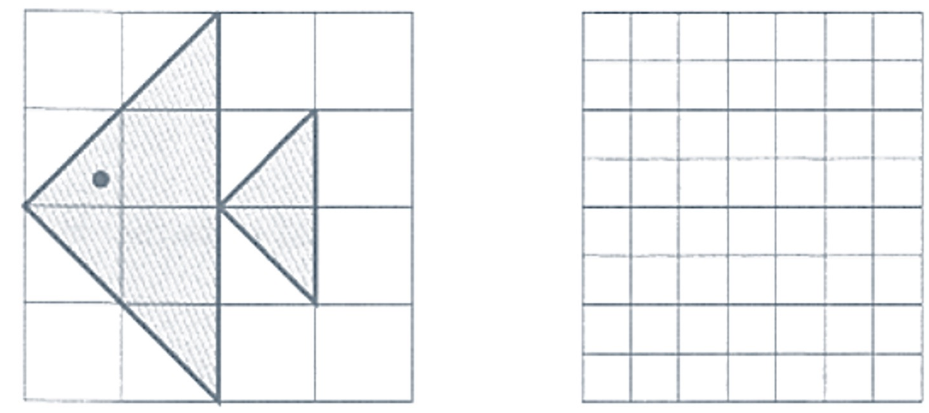
Franke & Reinhold (2016), S. 358f

Vergrößern und Verkleinern

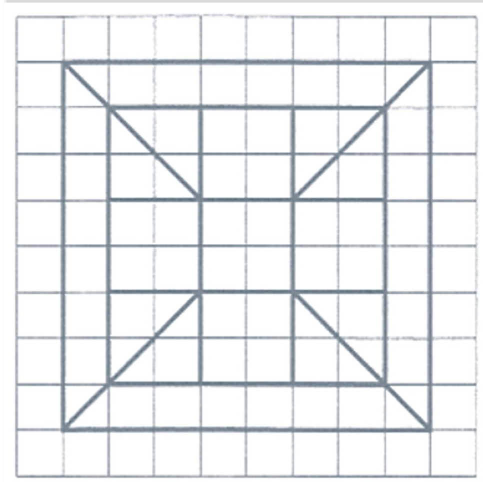
Exemplarische Aufgabenformate

Verkleinern oder Vergrößern von Figuren ...

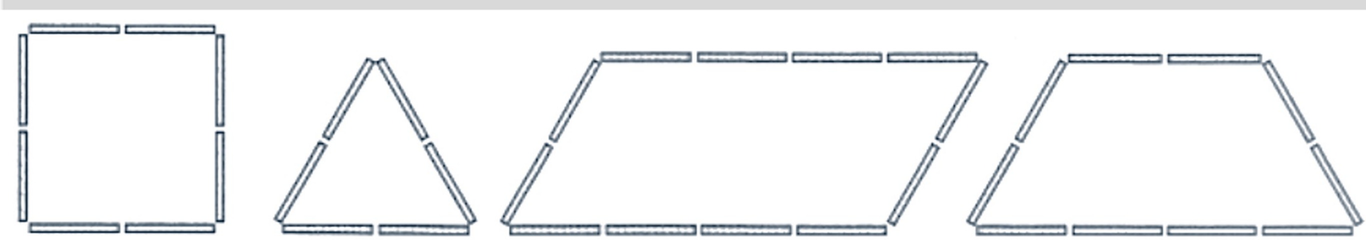
- ... von großen Kästchen auf kleinere oder größere Kästchen
- ..., die auf Kästchenpapier gleicher Größe gezeichnet sind
- ..., die ohne Kästchenpapier oder in anderen Gittern vorgegeben sind



Übertrage die Figur in dein Heft.



Zeichne das Muster halb so groß in dein Heft.



Lege die Figuren mit Stäbchen. Lege dann jede Figur noch einmal so, dass jede Seite nur noch halb so lang wird.

Franke & Reinhold (2016), S. 359

Tangram-Zauberer

1. "Es war einmal ein junger Zauberer, der träumte von fernen Welten. In seinen Träumen verwandelte er sich in verschiedene Wesen…"

Kongruenz

2. "Der Zauberer sieht sich im Spiegel.", "Er sieht sich in einem See.", "Er kann sich neben sich selber stellen.", "Er kann sich in Zwillinge verwandeln, oder in Drillinge." , "Er verwandelt sich in zwei Vögel."

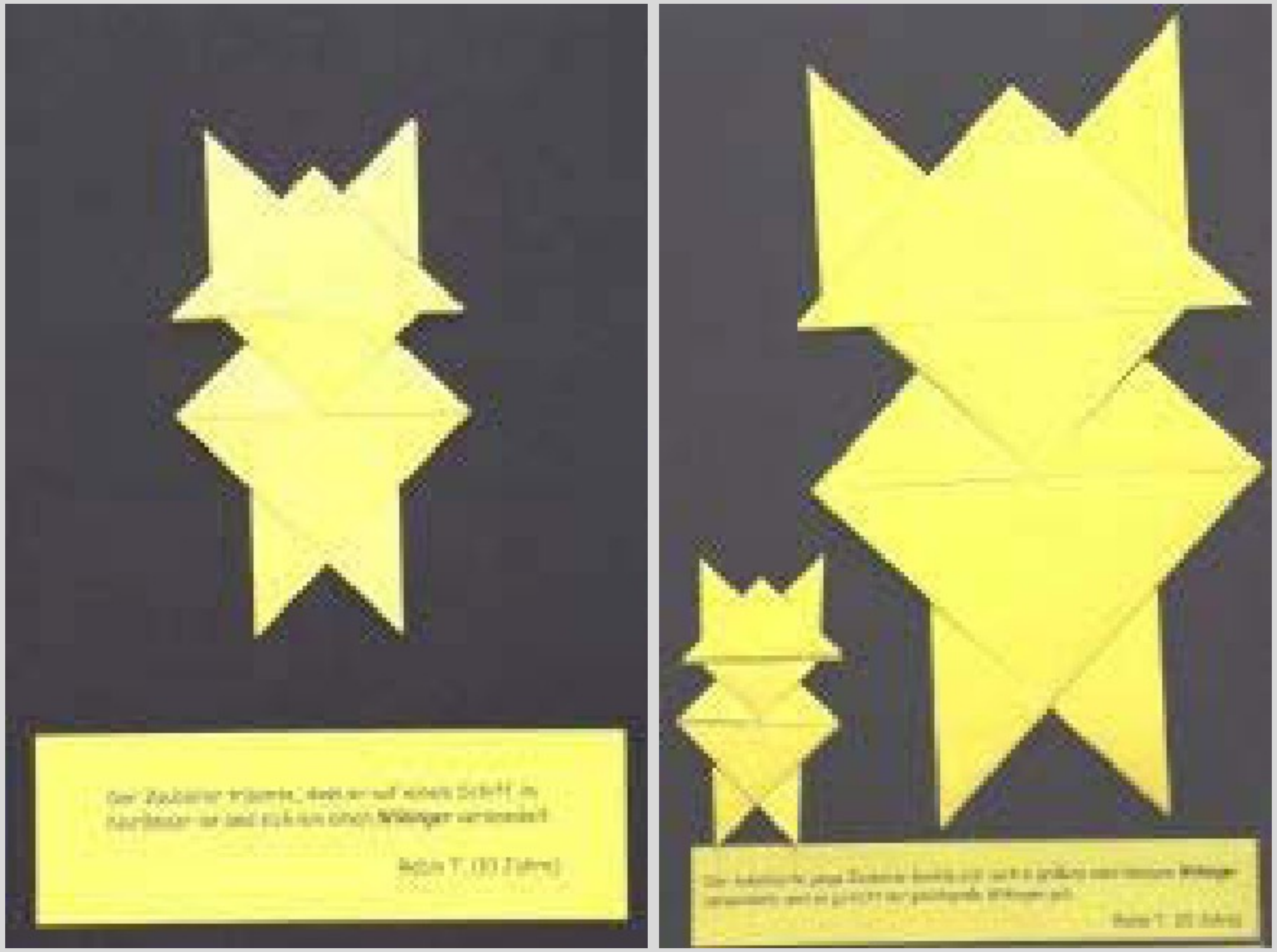
Ähnlichkeit

3. "Nach langem Üben beherrscht der Zauberer nun einen weiteren schwierigen Trick: Er kann sich vergrößern oder verkleinern, ganz wie es ihm gefällt.", "Der Zauberer kann sich in seine drei Zwergfreunde verwandeln." , "Der Zauberer verwandelt sich in einen großen und einen kleinen Vogel"

Wollring (2002)

Tangram-Zauberer

„Der Zauberer träumte, dass er auf einem Schiff im Nordmeer ist und sich in einen Wikinger verwandelt. Der talentierte junge Zauberer konnte sich auch in größere oder kleinere Wikinger verwandeln, weil es ja nicht nur gleichgroße Wikinger gab." (Robin T., 10 Jahre)



Wollring (2002), S. 56

Tangram-Zauberer

„Der Zauberer verwandelt sich in eine große und eine kleine Kobra.“ (Gesa, 9 Jahre)

Wollring (2002), S. 54

Maßstab

Maßstab

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Definition: Maßstab

Als Maßstab m wird das **Verhältnis** zwischen einer Größe auf einem Abbild s_A (z. B. einer Streckenlänge auf der Karte) und der entsprechenden Größe s_R in der Realität (Streckenlänge im Gelände) bezeichnet:

$$m = \frac{s_A}{s_R}$$

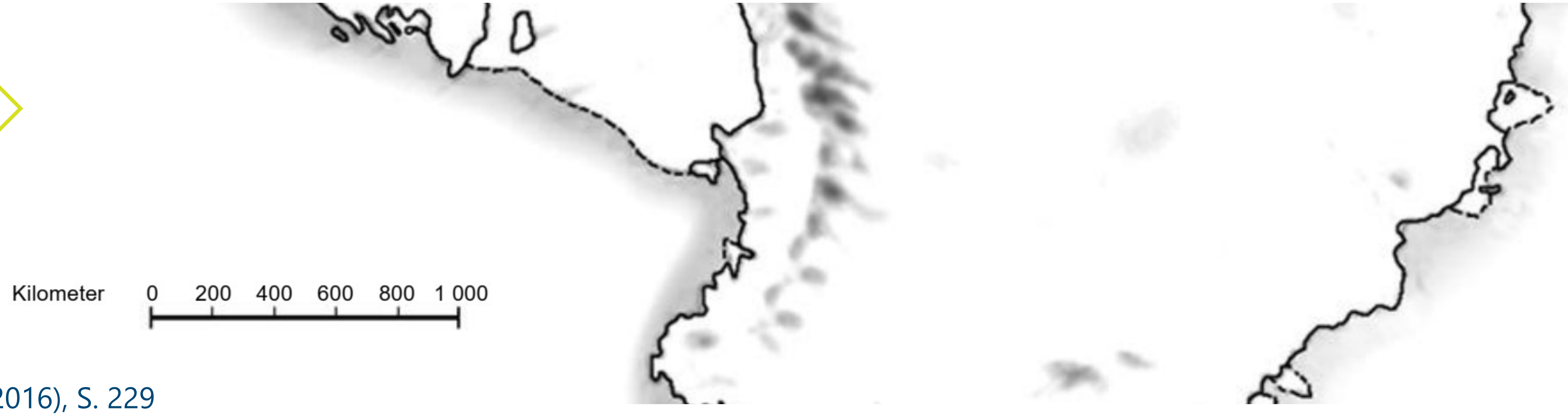
Den Wert des Kehrbruchs, also $\frac{1}{m} = \frac{s_R}{s_A}$, nennt man auch **Maßstabszahl**.

Helmerich & Lengnink (2016), S. 229

Maßstab

- Maßstäbe werden üblicherweise noch **normiert**, d. h. so umgerechnet, dass sie in der Form „1 : Maßstabszahl“ wie z. B. in 1 : 100.000 angegeben werden können.
- Wichtig für die korrekte Ermittlung eines Maßstabs ist, dass beide Streckenlängen – in Bild und Realität – in der **gleichen Einheit** angegeben werden.

Übung 11



Helmerich & Lengnink (2016), S. 229

Anwendungen des Maßstabs

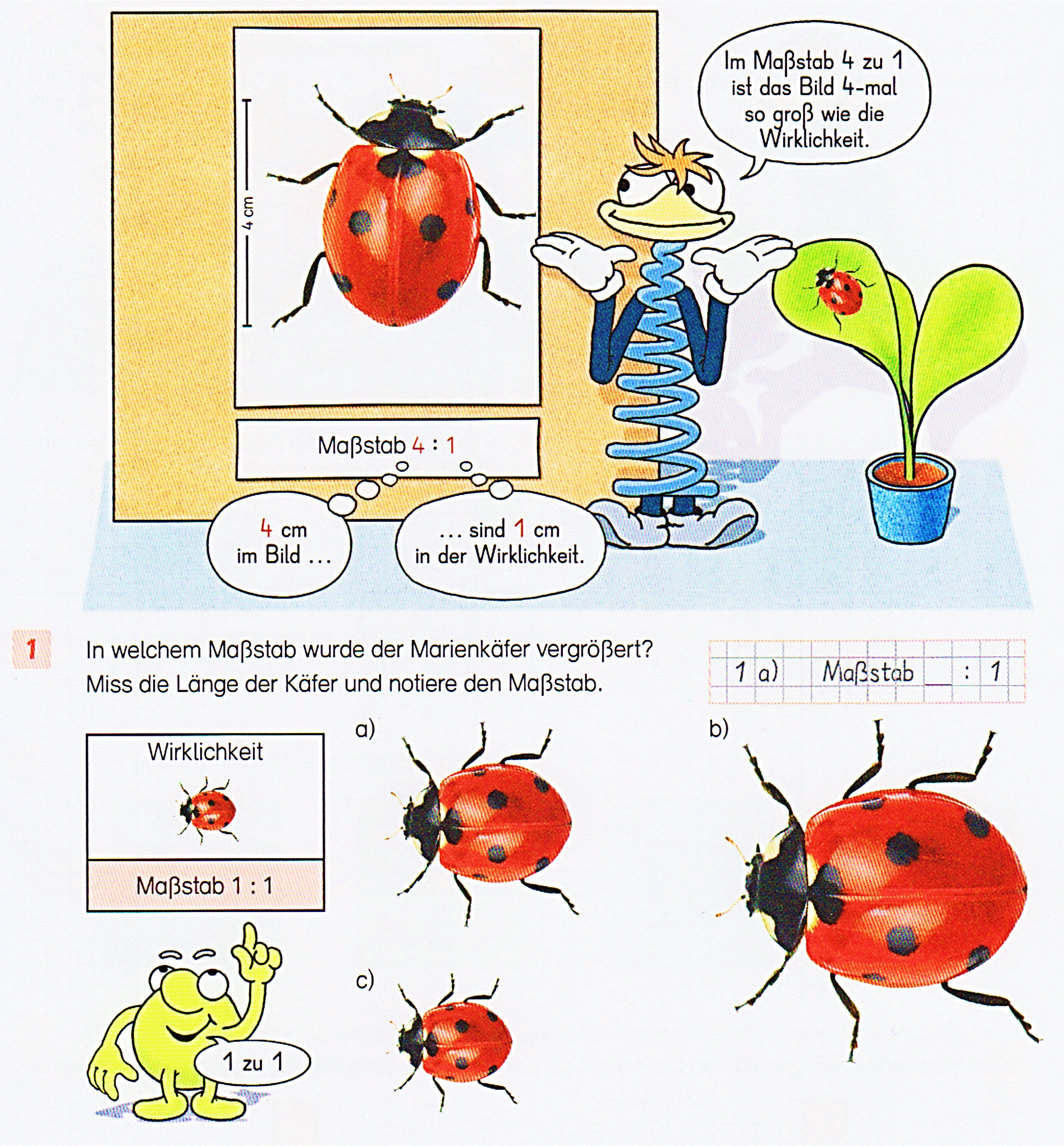
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Mithilfe des Maßstabs kann man zwei wesentliche **Anwendungsaufgaben** lösen:

- Aus einer Karte bzw. einem Plan mit gegebenem Maßstab kann man die Größen und Längen von Objekten und Wegen in der Realität bestimmen.
- Mit einem gegebenen Maßstab kann man ein Objekt oder eine Lagesituation mit Verbindungslinien (wie z. B. Straßen zwischen Städten oder Gebäudepläne) verkleinert oder auch vergrößert in einer Abbildung, z. B. einem Plan oder einer Karte, darstellen.

Helmerich & Lengnink (2016), S. 230f

Anwendungen des Maßstabs



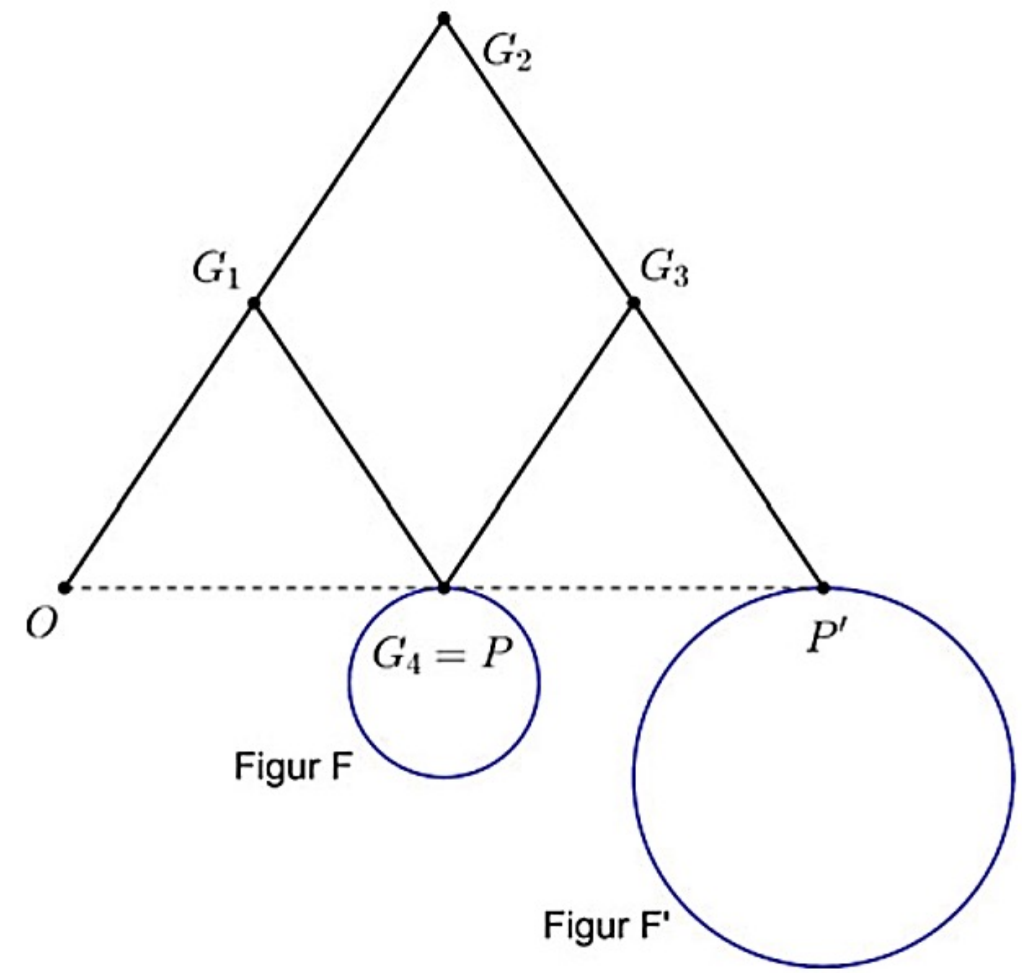
Flex und Flo 4, S. 36

Maßstäbliches Zeichnen

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Vervielfältigen, Verkleinern und Vergrößern

Pantograf



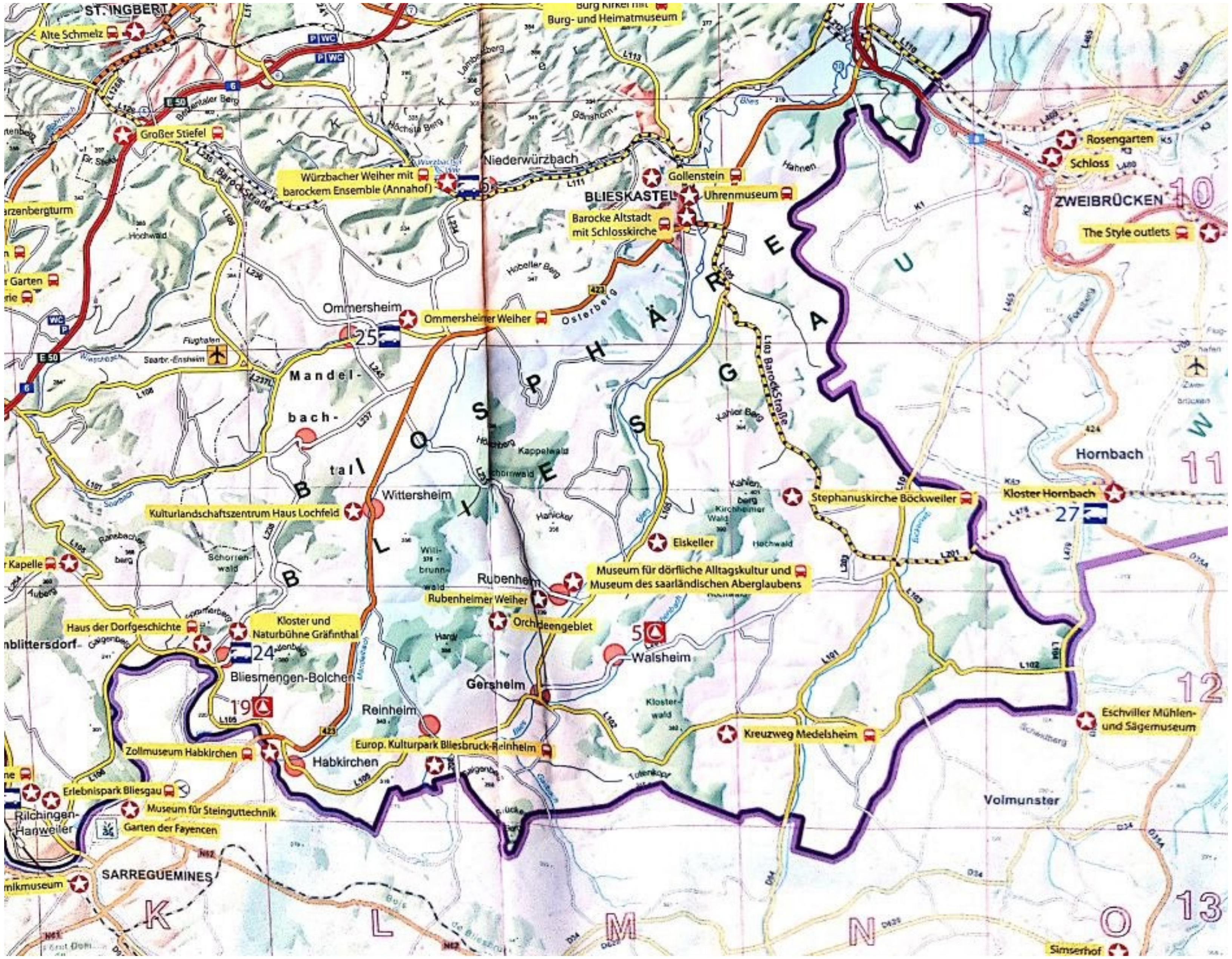
Helmerich & Lengnink (2016), S. 232f

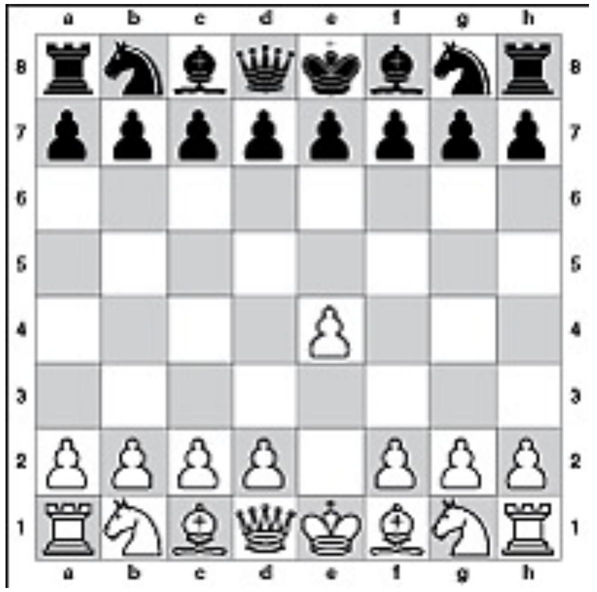
Koordinaten

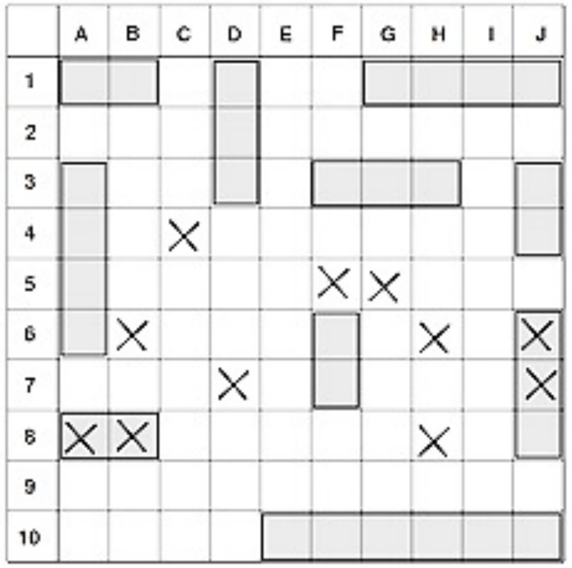
Koordinaten

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Karte mit Planquadraten

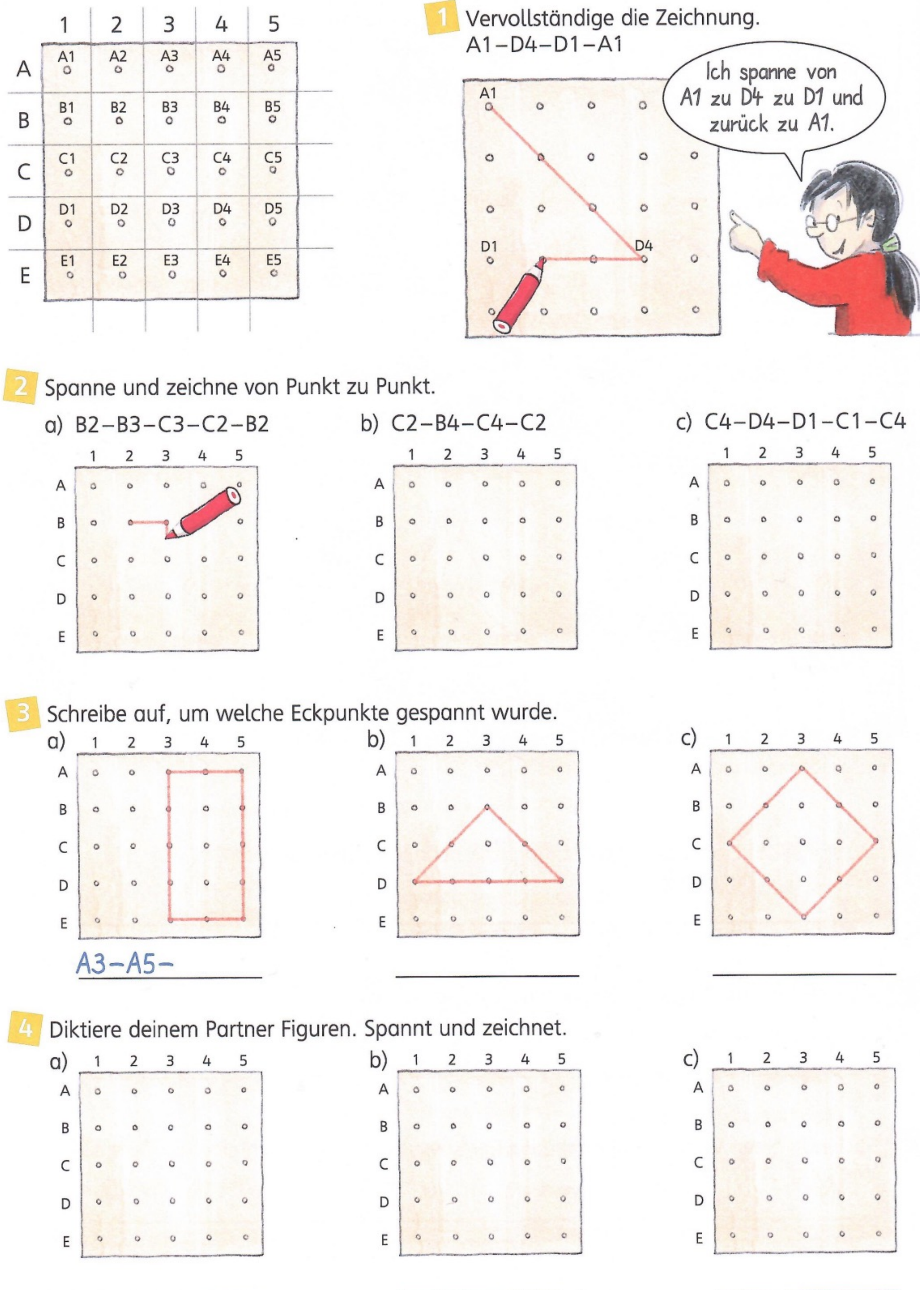






Abbildungsquellen: Saarland Hingucker Karte; https://www.schuenemann-verlag.de/schach-magazin/index.php?include=3011; https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/imp/gym/bp2016/fb1/3_i3_run/2_kopiervorlagen/5_protokoll/pics/schiffe.png

Koordinaten



1 Vervollständige die Zeichnung.
A1–D4–D1–A1

Ich spanne von A1 zu D4 zu D1 und zurück zu A1.

2 Spanne und zeichne von Punkt zu Punkt.

a) B2–B3–C3–C2–B2

b) C2–B4–C4–C2

c) C4–D4–D1–C1–C4

3 Schreibe auf, um welche Eckpunkte gespannt wurde.

a) A3–A5–

b)

c)

4 Diktiere deinem Partner Figuren. Spannt und zeichnet.

a)

b)

c)

Denken und Rechnen Geometrieheft 3/ 4, S. 48

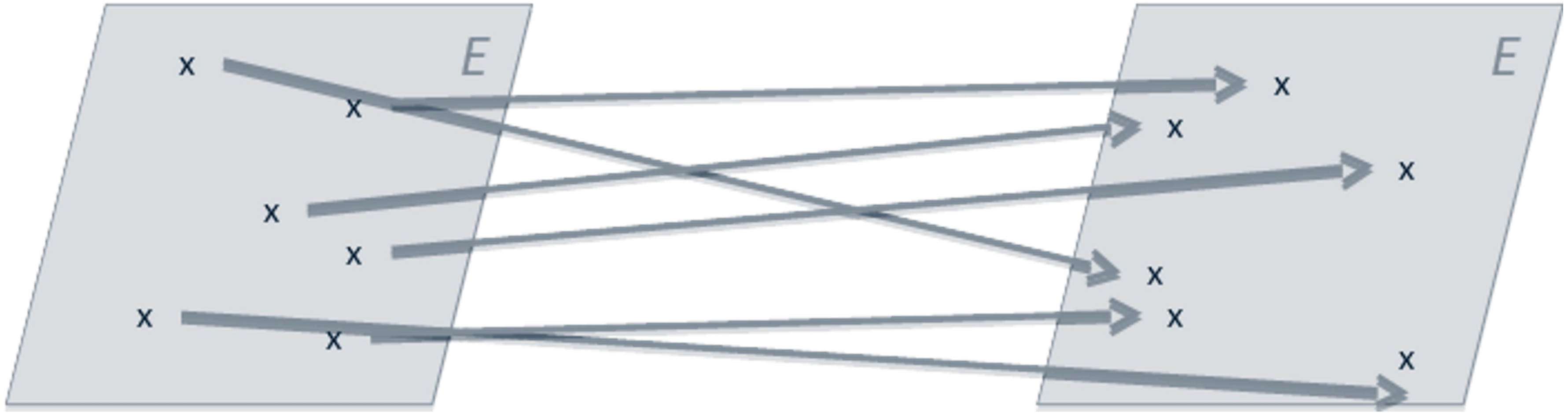
Abbildungen

vgl. Vorlesung 7

Definition: Abbildung

Eine Zuordnung f, die jedem Punkt P der Ebene E genau einen Punkt P‘ derselben Ebene zuordnet, heißt **Abbildung**.

Kurzschreibweise: $f : E \to E, P \mapsto P'$

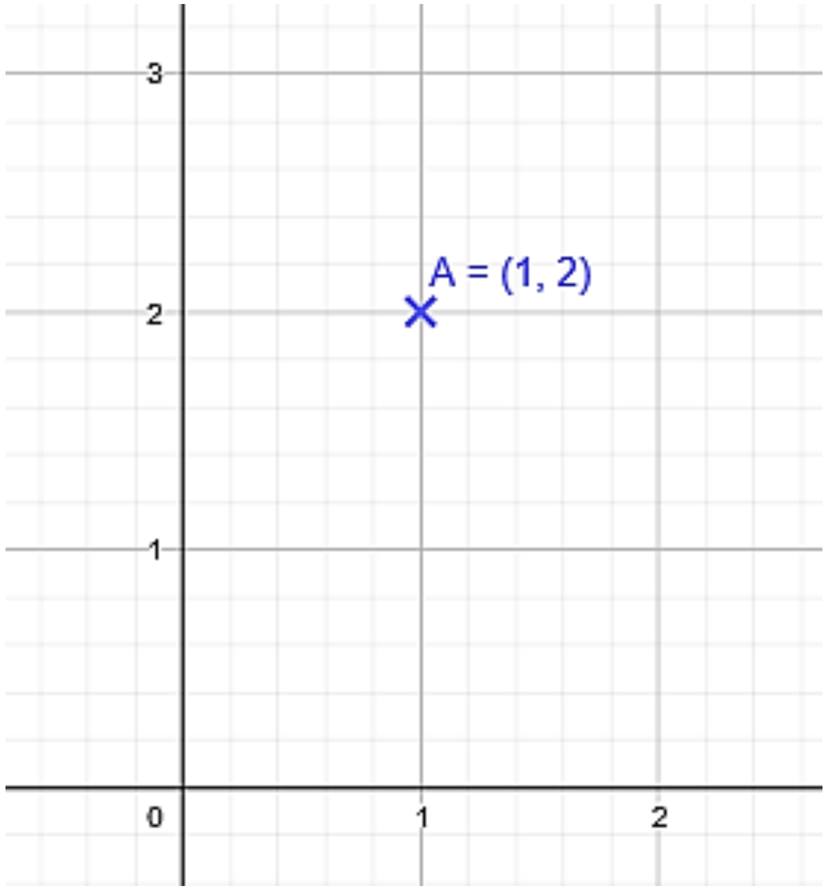


(stellen Sie sich die „beiden“ Ebenen übereinandergelegt vor)

Krauter & Bescherer (2013), S. 18

Koordinaten

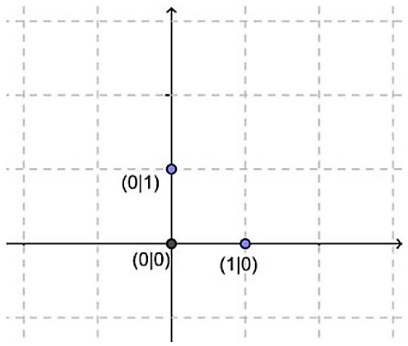
- Wir haben bisher die Lage geometrischer Objekte über ihre geometrischen Relationen beschrieben.
- **Neue Idee:** Verwendung von Zahlen (Koordinaten) zur Beschreibung von Punkten in der Ebene, z. B. A = (1|2).



Kartesisches Koordinatensystem

Definition: Kartesisches Koordinatensystem

Wir wählen eine Gerade g und eine zu g senkrechte Gerade h. Die beiden Geraden schneiden sich in einem Punkt. Dieser sei mit den Koordinaten (0|0) benannt und wird auch Ursprung genannt. Auf beiden Geraden g und h wird jeweils ein Punkt mit den Koordinaten (1|0) und einer mit den Koordinaten (0|1) festgelegt, und zwar in der Orientierung, dass (1|0), (0|0) und (0|1) einen 90°-Winkel im Gegenuhrzeigersinn einschließen. Die Gerade, auf der der Punkt (1|0) liegt, wird häufig x-Achse, die mit dem Punkt (0|1) wird y-Achse genannt.

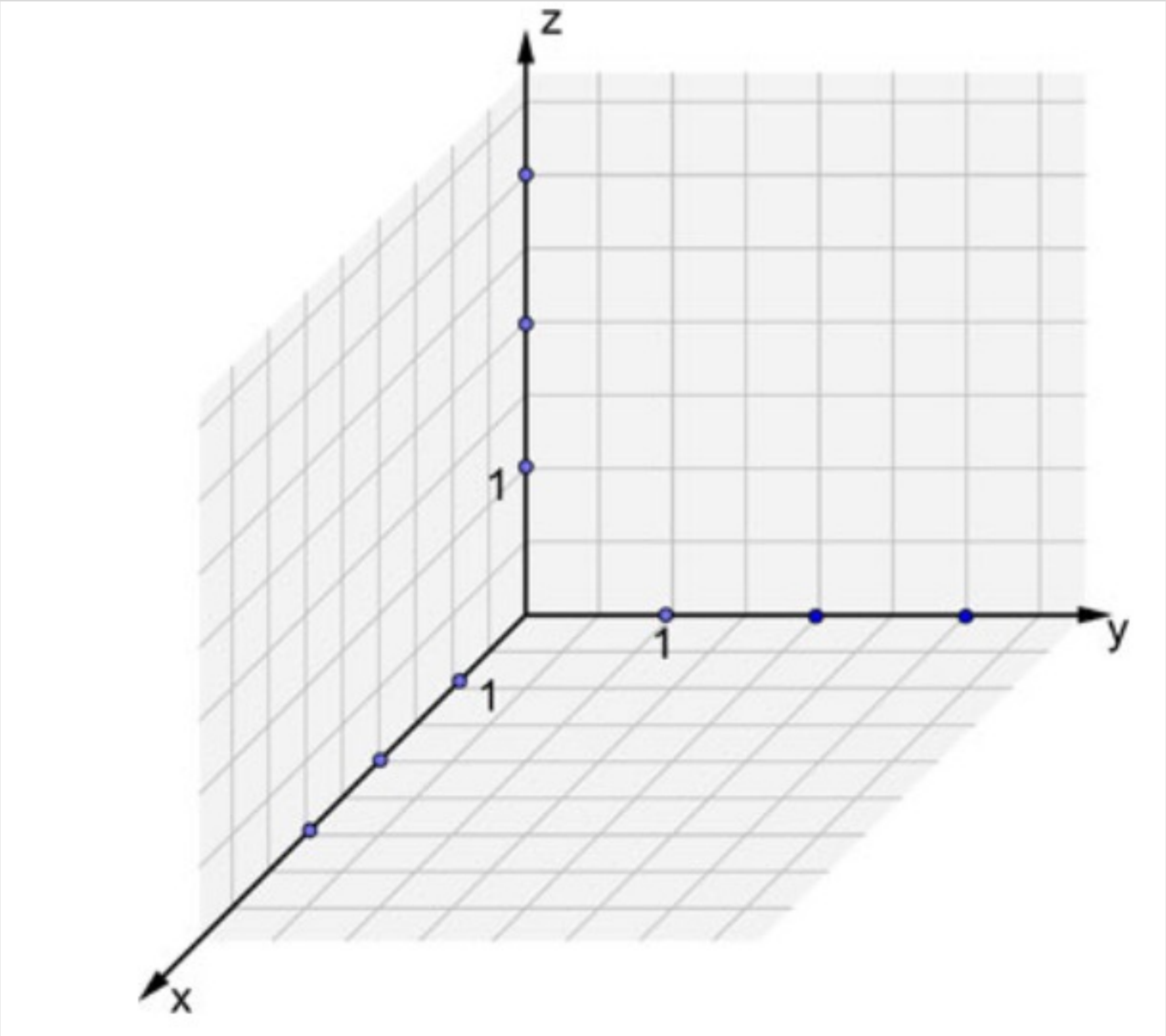


Helmerich & Lengnink (2016), S. 24

Dreidimensionales Koordinatensystem

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Um Punkte im Raum angeben zu können, muss das zweidimensionale Achsenkreuz um eine weitere Raumrichtungsachse erweitert werden. Für die Koordinaten eines Punktes müssen dann drei Angaben gemacht werden: die Maßangabe für die „Schritte“ auf der x-Achse, der y-Achse und der z-Achse.

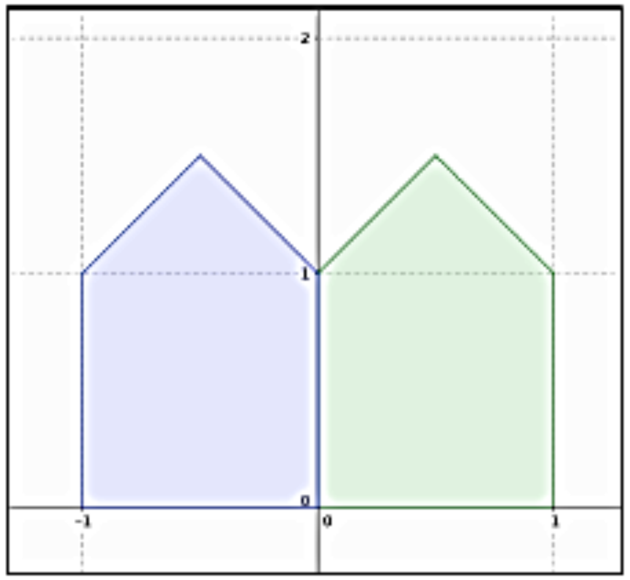


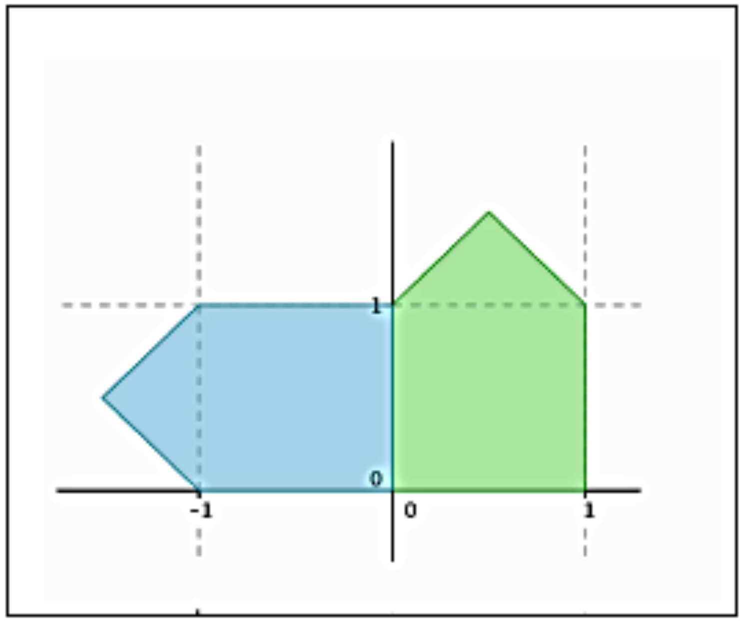
Helmerich & Lengnink (2016), S. 31

Koordinaten

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Es wird jeweils das grüne Haus auf das blaue abgebildet.





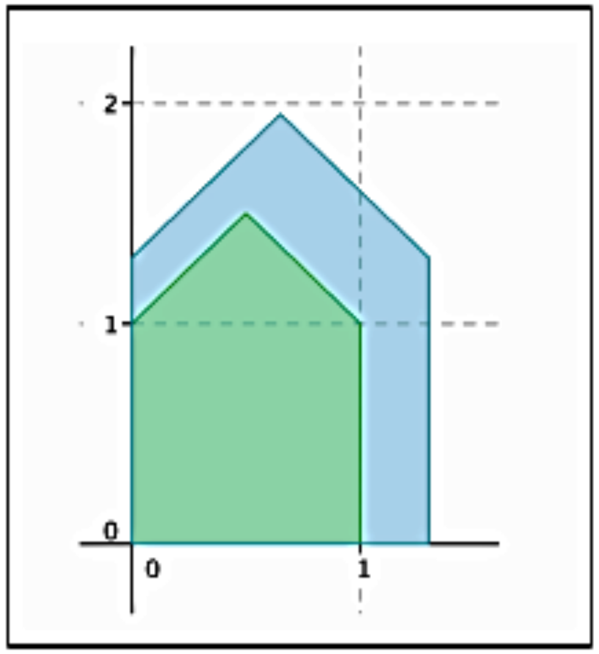


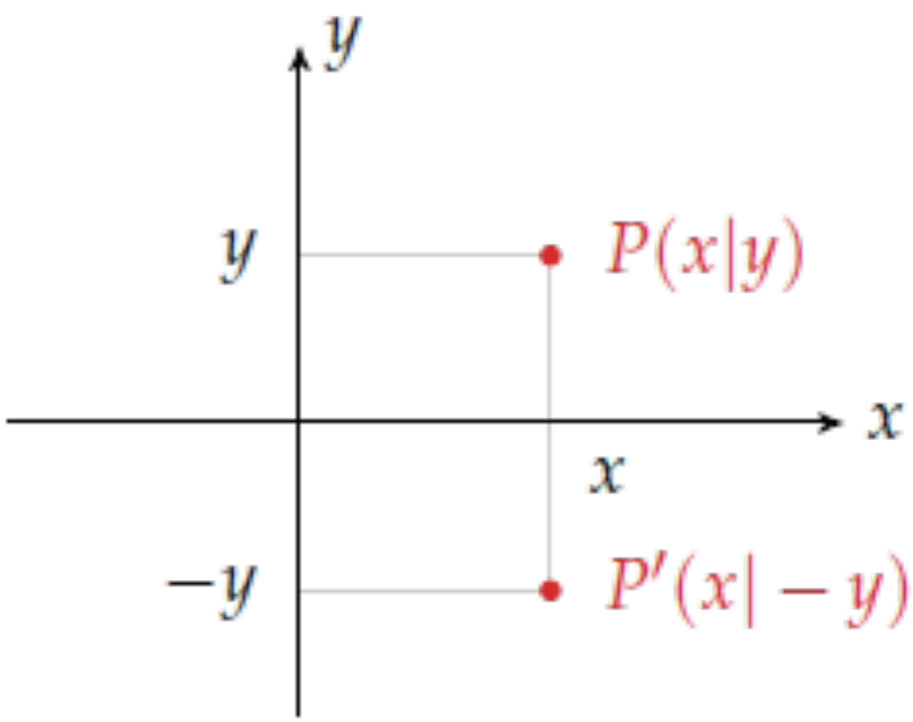
Abb. Mitte und rechts: Leuders, 2016, S. 132

1. Beschreiben Sie die Abbildung in Worten.
2. Geben Sie jeweils die Koordinaten ausgewählter Punkte (x,y) und ihrer Bildpunkte (x‘,y‘) an. Können Sie den Zusammenhang allgemein notieren?
3. Betrachten Sie weitere Sonderfälle, z.B.
   - Drehung um den Ursprung um 180°
   - Spiegelung an der x-Achse

Koordinaten

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

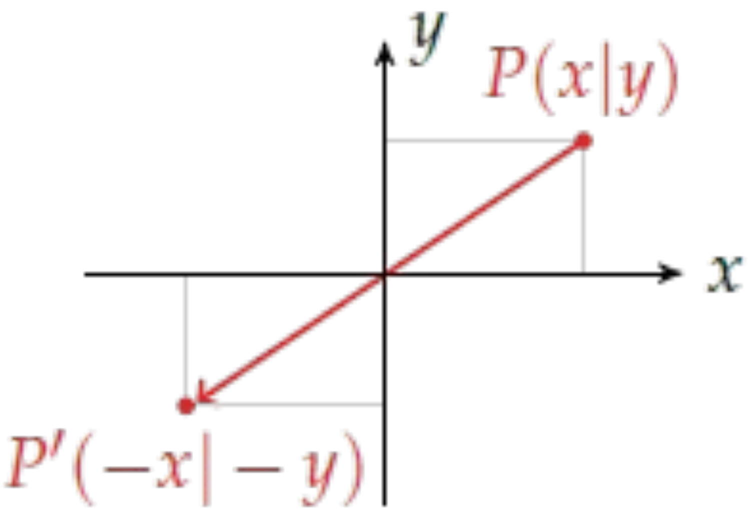
Beispiele



Spiegelung an der x-Achse

$x' = x$

$y' = -y$



Spiegelung am Ursprung

(Drehung am Ursprung um 180°)

$x' = -x$

$y' = -y$

Abbildungsquelle: mathematik-oberstufe.de

Euklidische Metrik

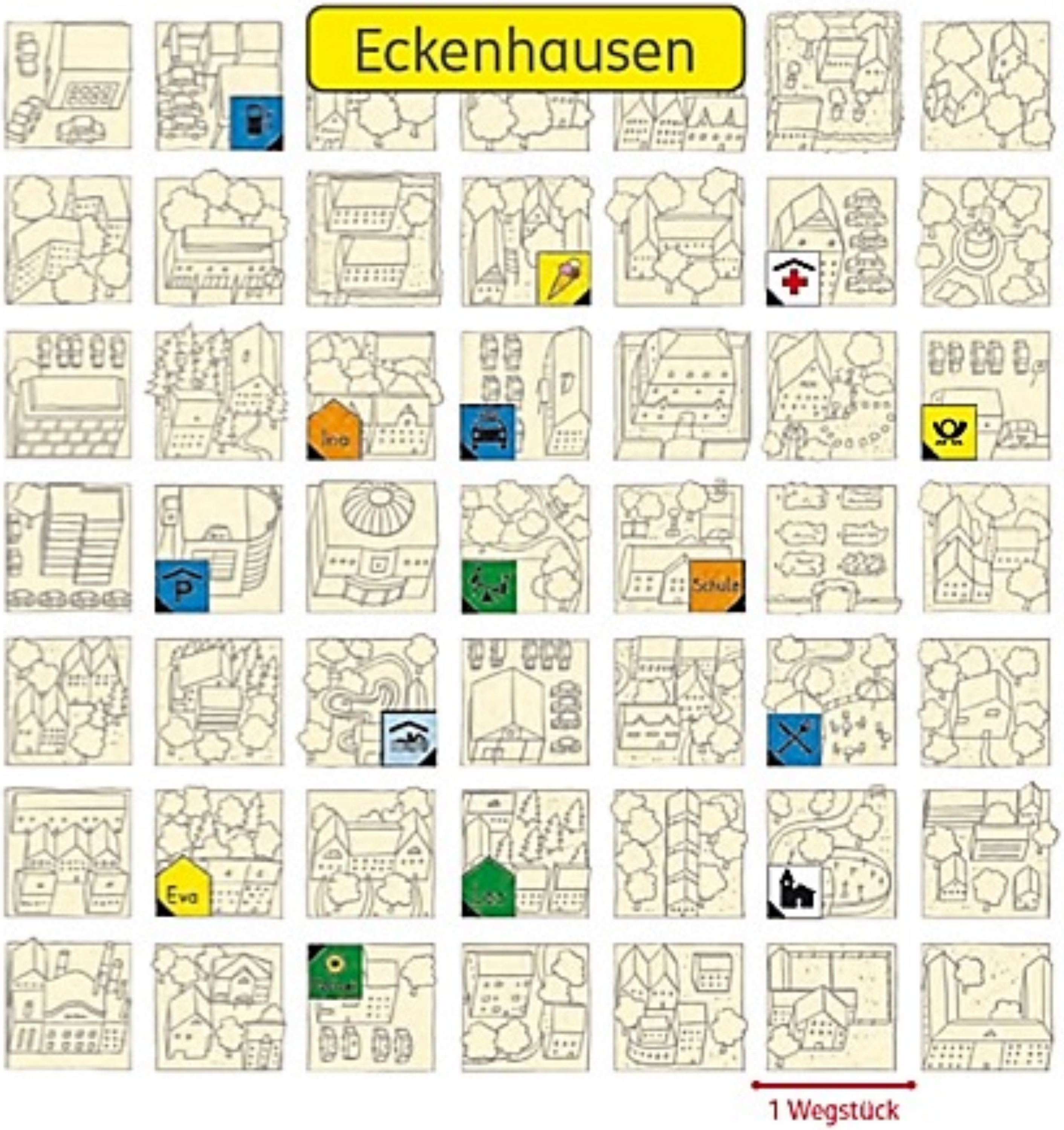
Sind die Koordinaten von zwei Punkten $P_1(x_1|y_1)$ und $P_2(x_2|y_2)$ gegeben, kann man den Abstand d in der „üblichen“ sog. **Euklidischen Metrik** berechnen:

Satz des Pythagoras (Vorlesung 11)

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Eckenhausen

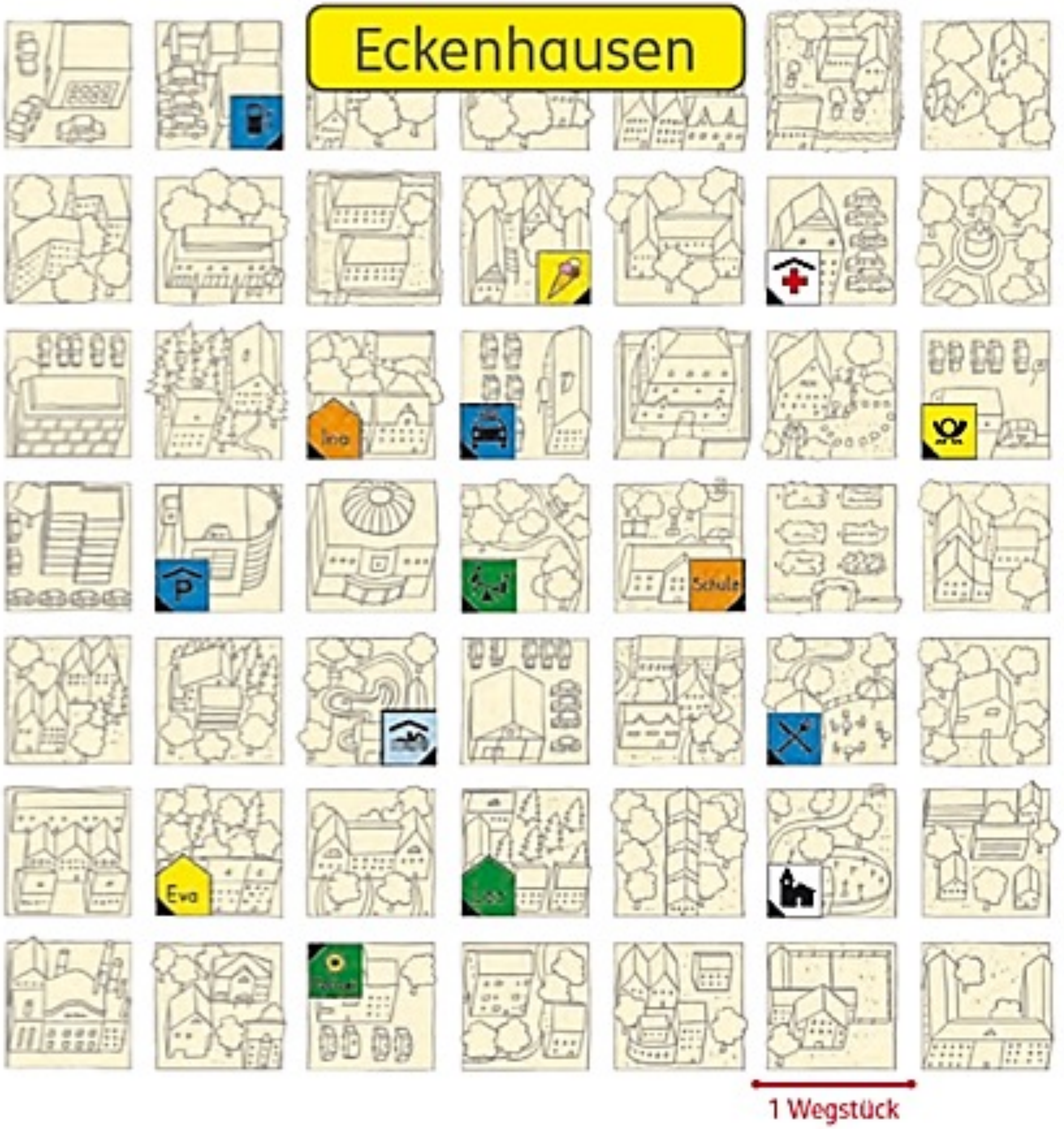
UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES

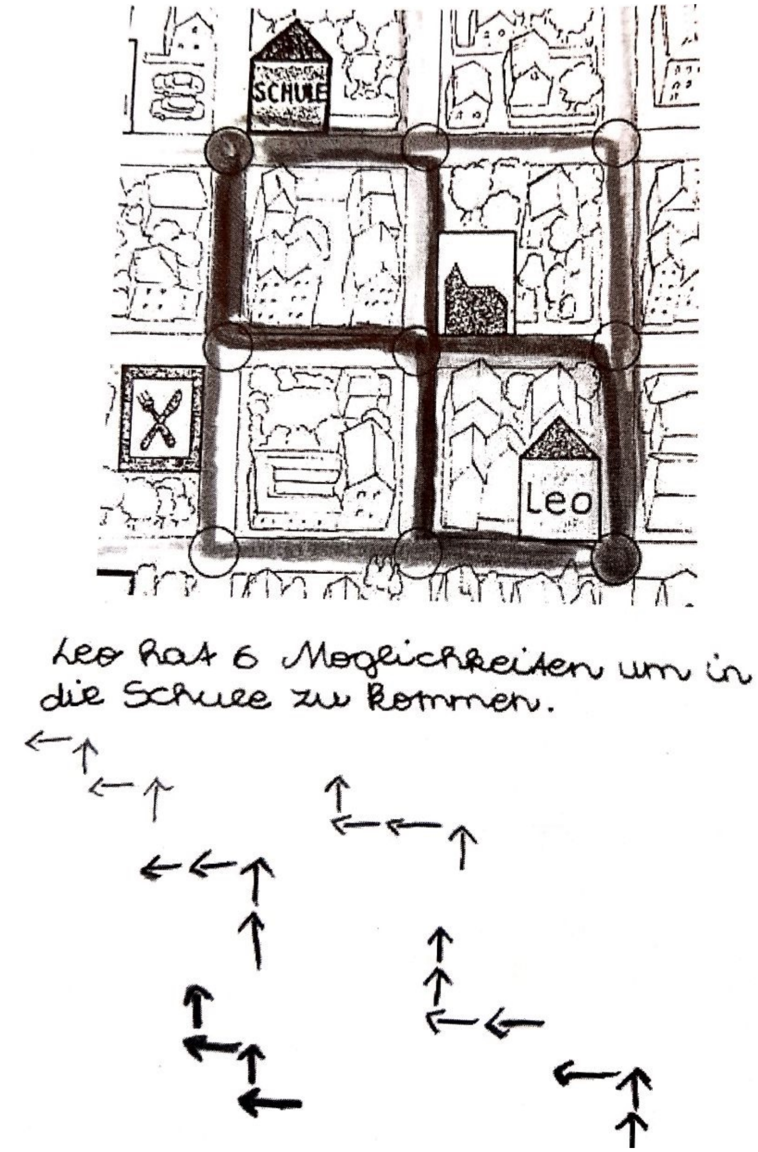


Was ist der kürzeste Weg zur Schule für Leo?

Zahlenbuch 2, S. 104
https://primakom.dzlm.de/inhalte/raum-und-form/raumorientierung/unterricht
Hengartner, Hirt & Wälti (2018), S. 238

Eckenhausen





Was ist der kürzeste Weg zur Schule für Leo?

Zahlenbuch 2, S. 104
https://primakom.dzlm.de/inhalte/raum-und-form/raumorientierung/unterricht
Hengartner, Hirt & Wälti (2018), S. 238

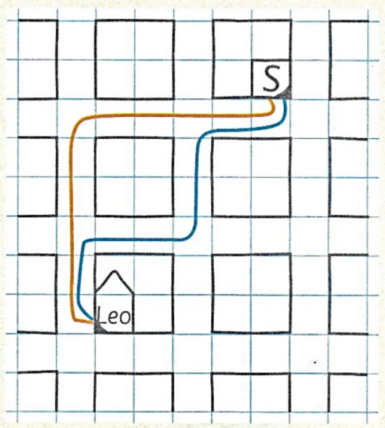
Eckenhausen

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

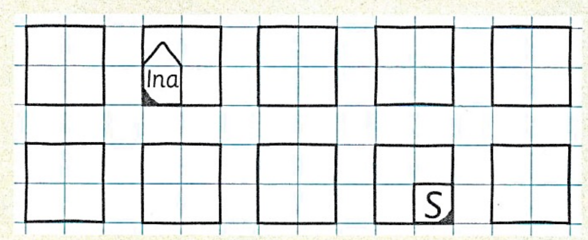
Forschen und Finden

6 Das Taxi fährt immer 5 Wegstücke. Wohin kann es gelangen?

7 a) Leo kann auf 6 verschiedenen Wegen zur Schule gehen, wenn er keinen Umweg macht.
Zeichne einen Plan ins Heft und trage alle Wege ein.



b) Auf wie vielen verschiedenen Wegen kann Ina zur Schule gehen?

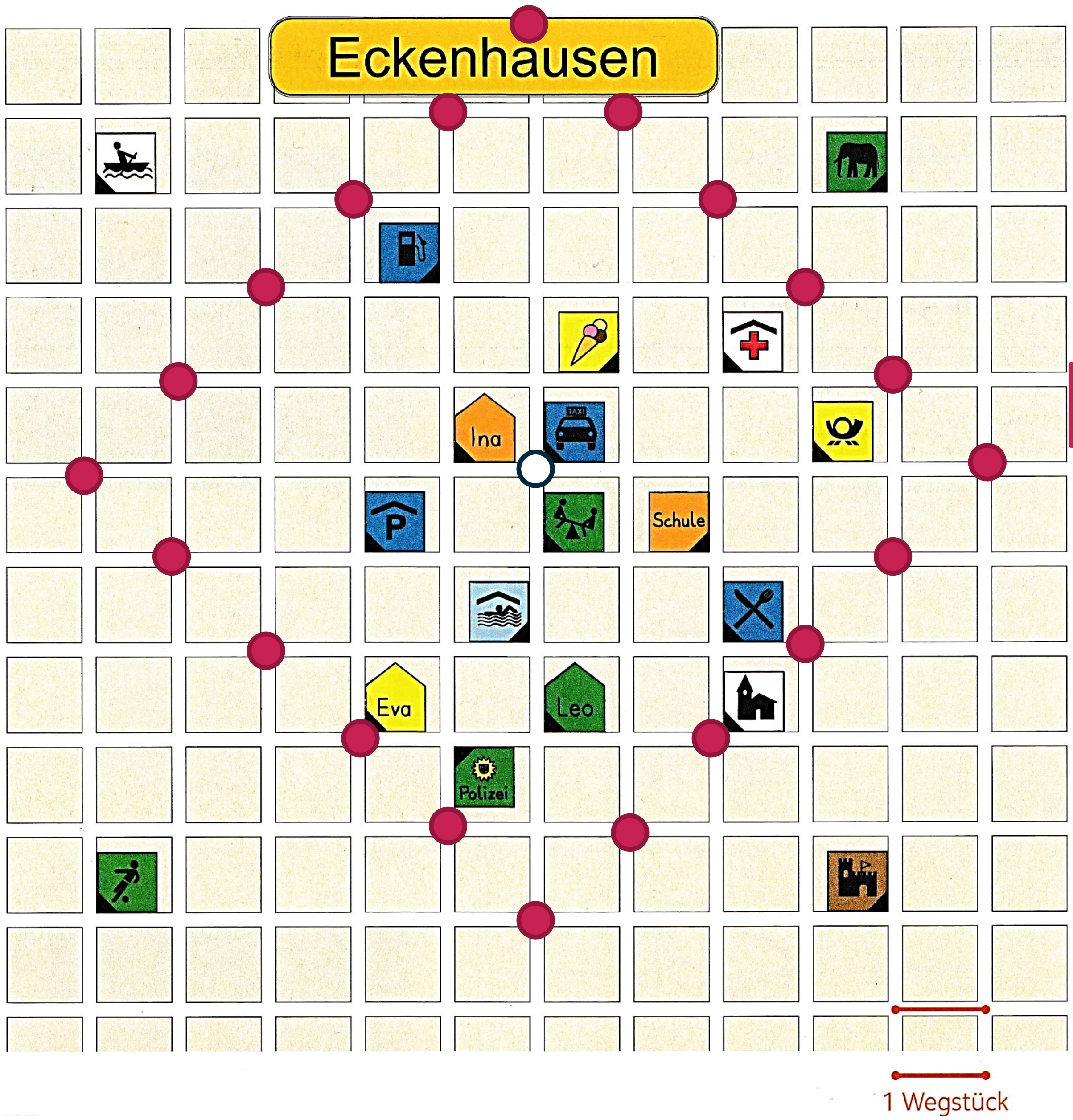


c) Finde und löse ähnliche Aufgaben.

Zahlenbuch 2, S. 104f

Eckenhausen

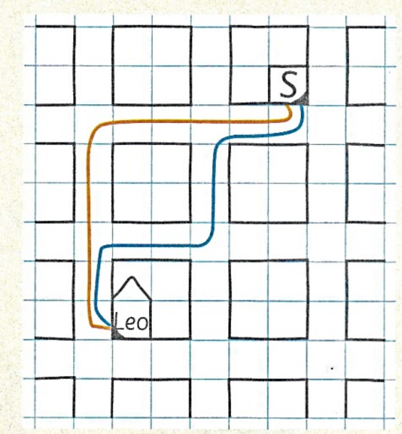
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES



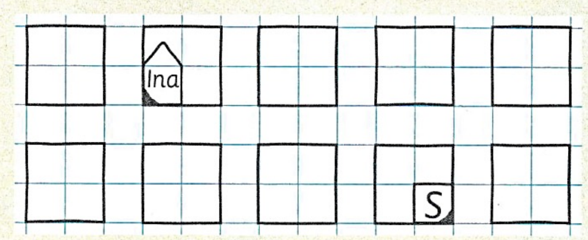
Forschen und Finden

6 Das Taxi fährt immer 5 Wegstücke. Wohin kann es gelangen?

7 a) Leo kann auf 6 verschiedenen Wegen zur Schule gehen, wenn er keinen Umweg macht.
Zeichne einen Plan ins Heft und trage alle Wege ein.



b) Auf wie vielen verschiedenen Wegen kann Ina zur Schule gehen?



c) Finde und löse ähnliche Aufgaben.

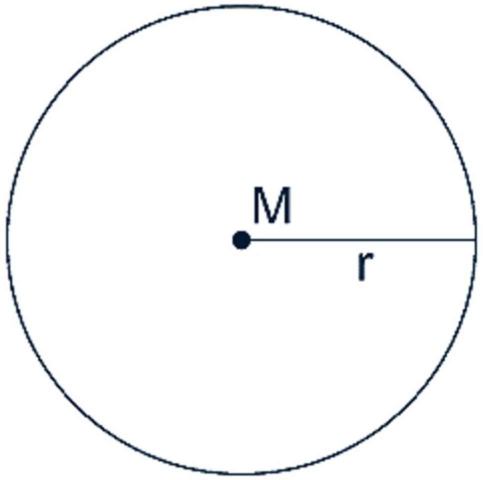
Zahlenbuch 2, S. 104f

Kreise

vgl. Vorlesung 5

Definition: Kreis

Ein **Kreis $K_{M;r}$** ist die **Menge aller Punkte** einer Ebene, die einen **konstanten Abstand zu einem vorgegebenen Punkt** dieser Ebene, dem **Mittelpunkt M**, haben. Der Abstand der Kreispunkte zum Mittelpunkt ist der **Radius r** des Kreises, er ist eine positive reelle Zahl.



Helmerich & Lengnink (2016), S. 72f

Kreise

vgl. Vorlesung 5

- Bei Kreisen haben die Kinder keine Probleme beim identifizieren

  → Denn: Alle Kreise sind ähnlich.

- Am Ende der 4. Klasse sollten die Kinder wissen:

Ein Kreis ist eine ebene Figur. Jeder Punkt der Kreislinie hat den gleichen Abstand vom Mittelpunkt. Diesen Abstand nennt man Radius.

Franke & Reinhold (2016), S. 245

Eckenhausen

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Taxi-Geometrie (oder auch: City-Block-, Manhattan-, Minkowski-Geometrie)

Sind die Koordinaten von zwei Punkten $P_1(x_1|y_1)$ und $P_2(x_2|y_2)$ gegeben, kann man den Abstand d in folgender Metrik berechnen:

$$d = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|$$

Zahlenbuch 2, S. 104

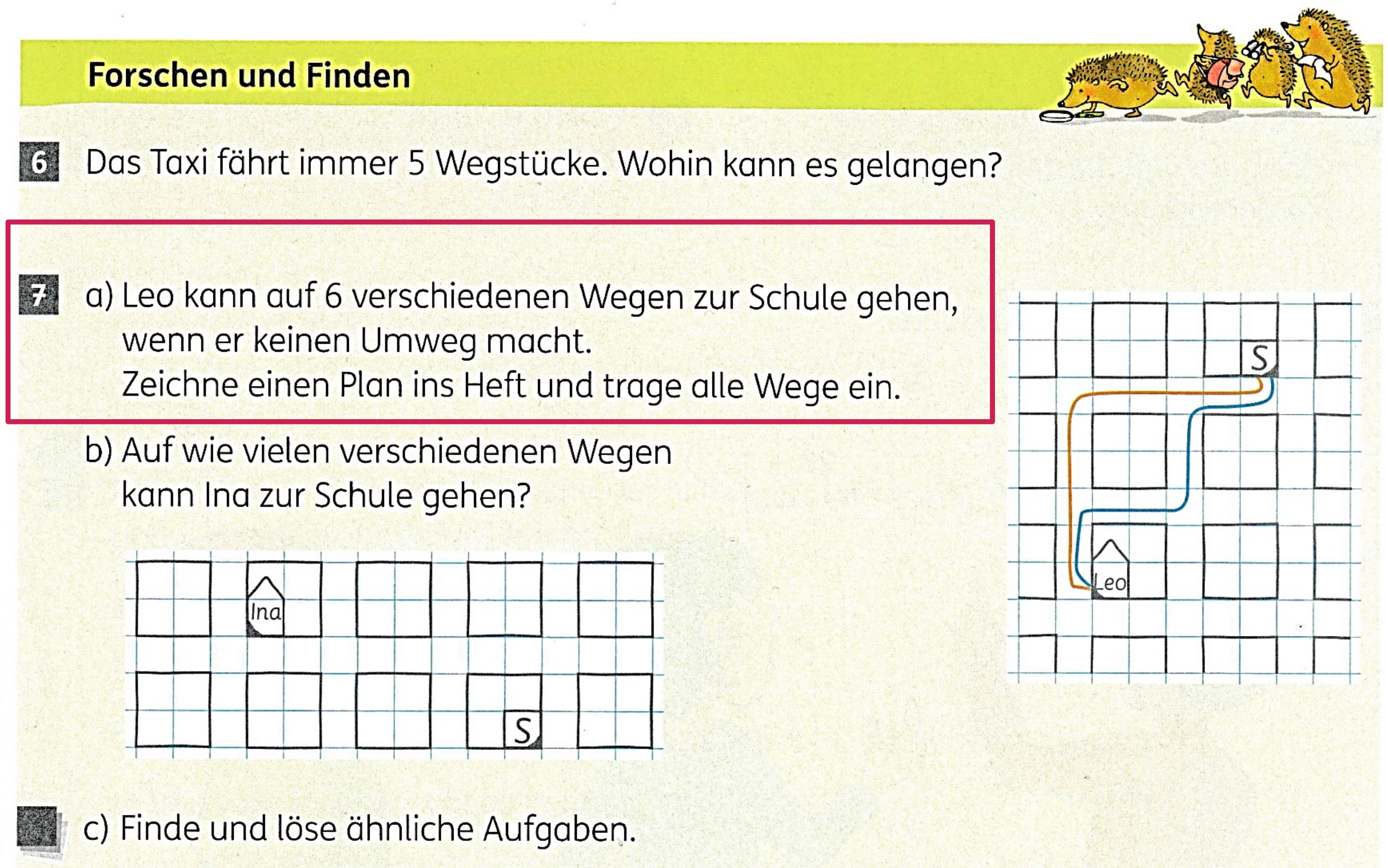
Eckenhausen

Pascalsches Dreieck

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

$$
\begin{array}{ccccccccc}
 & & & & \binom{0}{0} & & & & \\
 & & & \binom{1}{0} & & \binom{1}{1} & & & \\
 & & \binom{2}{0} & & \binom{2}{1} & & \binom{2}{2} & & \\
 & \binom{3}{0} & & \binom{3}{1} & & \binom{3}{2} & & \binom{3}{3} & \\
\binom{4}{0} & & \binom{4}{1} & & \binom{4}{2} & & \binom{4}{3} & & \binom{4}{4}
\end{array}
$$

$$\binom{n+1}{k+1} = \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1}$$



Forschen und Finden

6 Das Taxi fährt immer 5 Wegstücke. Wohin kann es gelangen?

7 a) Leo kann auf 6 verschiedenen Wegen zur Schule gehen, wenn er keinen Umweg macht.
Zeichne einen Plan ins Heft und trage alle Wege ein.

b) Auf wie vielen verschiedenen Wegen kann Ina zur Schule gehen?

c) Finde und löse ähnliche Aufgaben.

Zahlenbuch 2, S. 104f

Literatur

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Franke, M., & Reinhold, S. (2016). *Didaktik der Geometrie in der Grundschule.* Elsevier, Spektrum, Akad. Verlag.

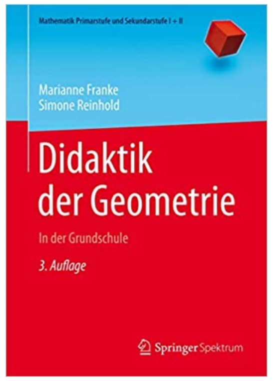
Helmerich, M., & Lengnink, K. (2016). *Einführung Mathematik Primarstufe-Geometrie.* Berlin Heidelberg: Springer.

Leuders, T. (2016). *Erlebnis Algebra: zum aktiven Entdecken und selbstständigen Erarbeiten*. Springer-Verlag.

Wollring, B. (2002). Mathematikdidaktisches Labor: Beispiele zu realen und virtuellen Lernumgebungen für den Mathematikunterricht in der Grundschule. In Selbständiges Lernen mit Neuen Medien. *Workshop der Studienwerkstätten für Lehrerausbildung an der Universität Kassel am 21. Februar 2002* (pp. 47-62).

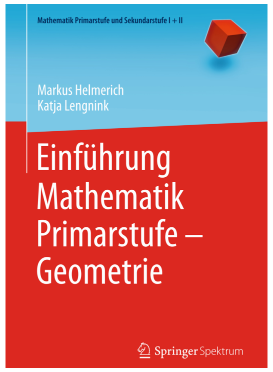
Zum Nach- und Weiterlesen

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES



Didaktischer Hintergrund (Primarstufe):

Franke, M., & Reinhold, S. (2016). *Didaktik der Geometrie in der Grundschule.* Elsevier, Spektrum, Akad. Verlag. **Abschnitt 11.2.6 „Verkleinern und Vergrößern".**



Fachlicher Hintergrund:

Helmerich, M., & Lengnink, K. (2016). *Einführung Mathematik Primarstufe-Geometrie.* Berlin Heidelberg: Springer. (https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-47206-4). **Abschnitt 2.4 „Koordinatisierung und Maße" und Abschnitt 6.3 „Pläne und maßstäbliches Arbeiten"**

Pläne & Maßstäbe

	Ich kann…
☐	erläutern, wann zwei Figuren ähnlich sind.
☐	Lernsituationen zum Anregen reflektierter Handlungen zum Erzeugen von ähnlichen Figuren erstellen.
☐	„Maßstab“ definieren und Anwendungsaufgaben zum Thema Maßstab lösen und erstellen.
☐	„Kartesisches Koordinatensystem“ definieren und Kongruenz- und Ähnlichkeitsabbildungen mittels Koordinaten beschreiben.

Wiederholung & Fragen I

Für die Wiederholung wurden folgende Themen gewünscht:

- die Bestandteile des räumlichen Vorstellungsvermögens
- Verknüpfungstafeln

Räumliches Vorstellungsvermögen

vgl. Vorlesung 2

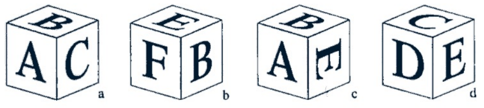
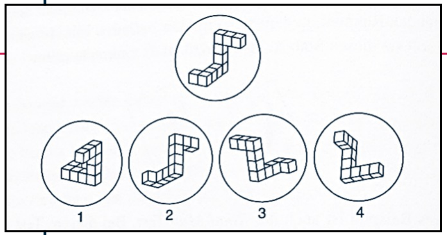
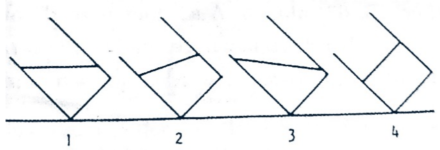
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

In meiner Vorstellung / Ich befinde mich	… bewege ich die Dinge nicht	… bewege ich die Dinge
… außerhalb der Situation	Räumliche Beziehungen	a) Veranschaulichung (ich bewege Teile des Objekts) b) Gedankliches Bewegen (Mentale Rotation) (ich bewege das Objekt als Ganzes)
… in der Situation	Räumliche Wahrnehmung	Räumliche Orientierung

Selter & Zannetin (2019, S. 101)

Räumliches Vorstellungsvermögen

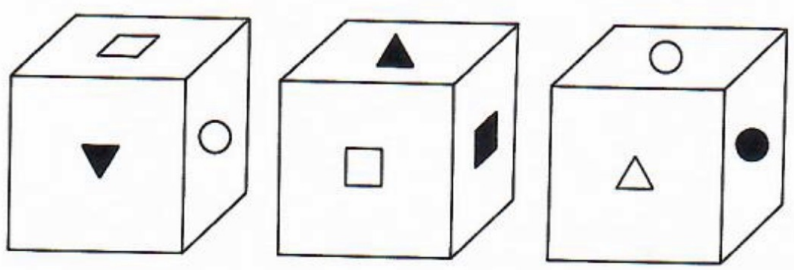
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

In meiner Vorstellung / Ich befinde mich	**… bewege ich die Dinge nicht**	**… bewege ich die Dinge**
… außerhalb der Situation	Räumliche Beziehungen Das Vorstellen und Beschreiben von räumlichen Lagebeziehungen unbewegter Objekte. Drei der vier Schrägbilder zeigen denselben Würfel. Welches Bild zeigt einen anderen?  	a) Veranschaulichung (ich bewege Teile des Objekts)  die gedankliche Vorstellung von Bewegungen wie Drehungen, Verschiebungen und Faltungen von Teilen eines Objekts. b) Gedankliches Bewegen (Mentale Rotation) (ich bewege das Objekt als Ganzes) die Fähigkeit, sich Rotationen eines zwei- oder dreidimensionalen Objektes als Ganzes schnell und präzise vorstellen zu können. 
… in der Situation	Räumliche Wahrnehmung Fähigkeit, Objekte und Lagebeziehungen von Objekten bezüglich des eigenen Körpers wahrzunehmen.  	Räumliche Orientierung Fähigkeit, die eigene Person gedanklich richtig in eine räumliche Situation einzuordnen, sich real und mental im Raum zurechtzufinden. 

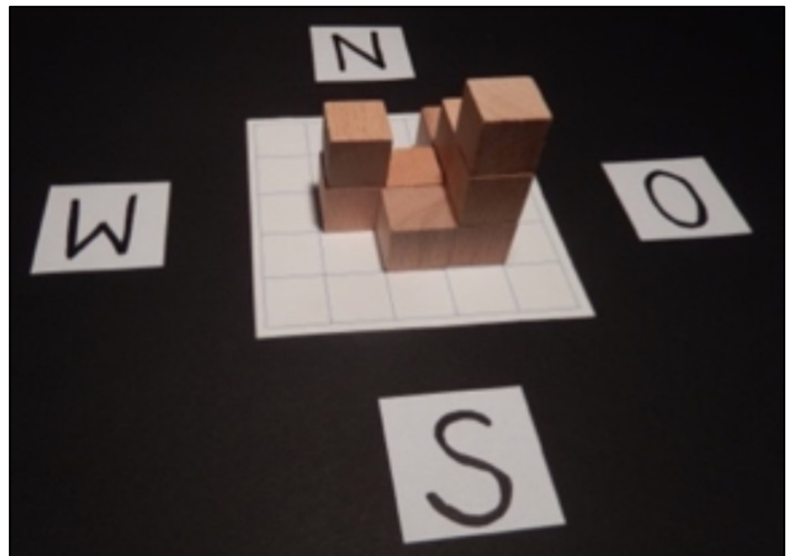
Räumliches Vorstellungsvermögen

Ordnen Sie zu.

Hier siehst du drei verschiedene Ansichten dieses Würfels:

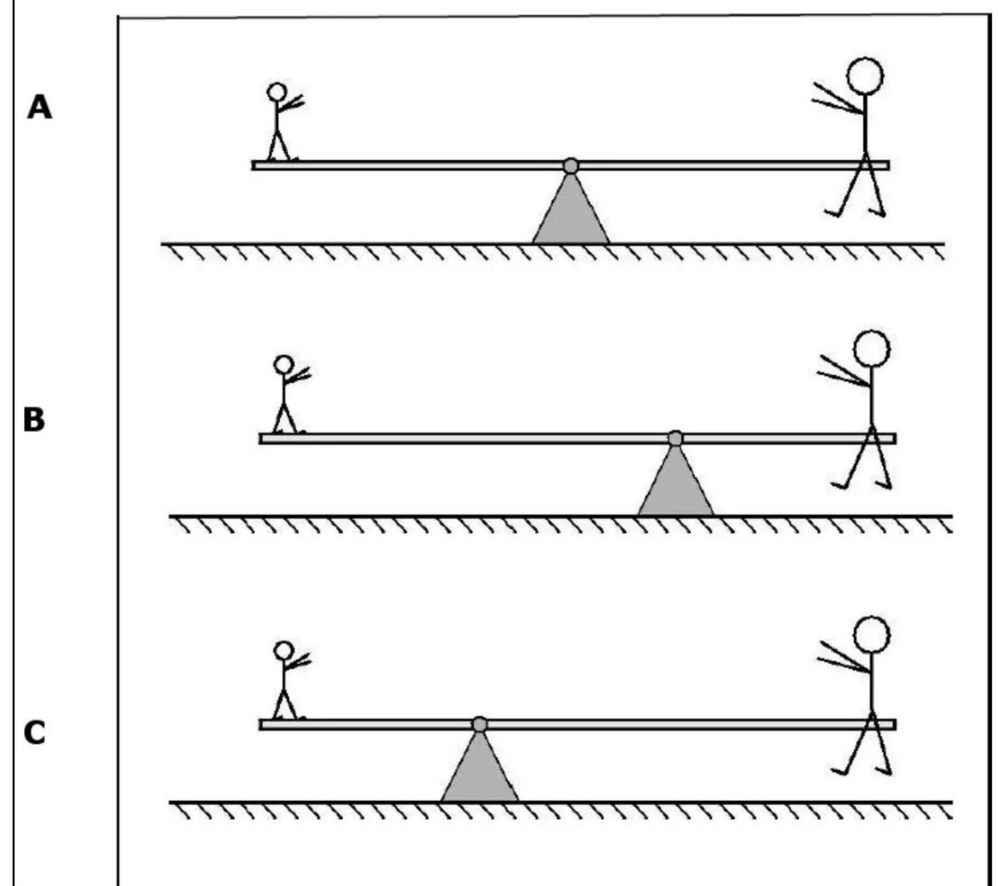


Welches Zeichen befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite von ◯ (▲, □) ?

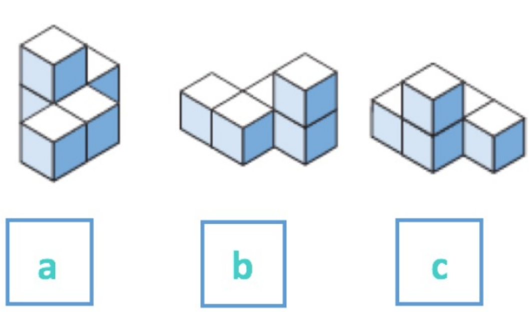


Wer sieht was?

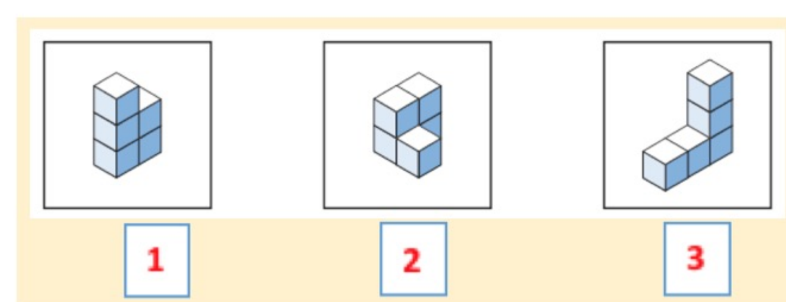
Welche Darstellung ist richtig? Wann befindet sich die Wippe im Gleichgewicht?



Eigenaktivität: Welche der drei abgebildeten Darstellungen stimmen überein?



Von Karte zu Karte darf nur ein Würfel versetzt werden. Ordnen Sie die Karten in der Reihenfolge, wie Sie sie ablegen könnten.



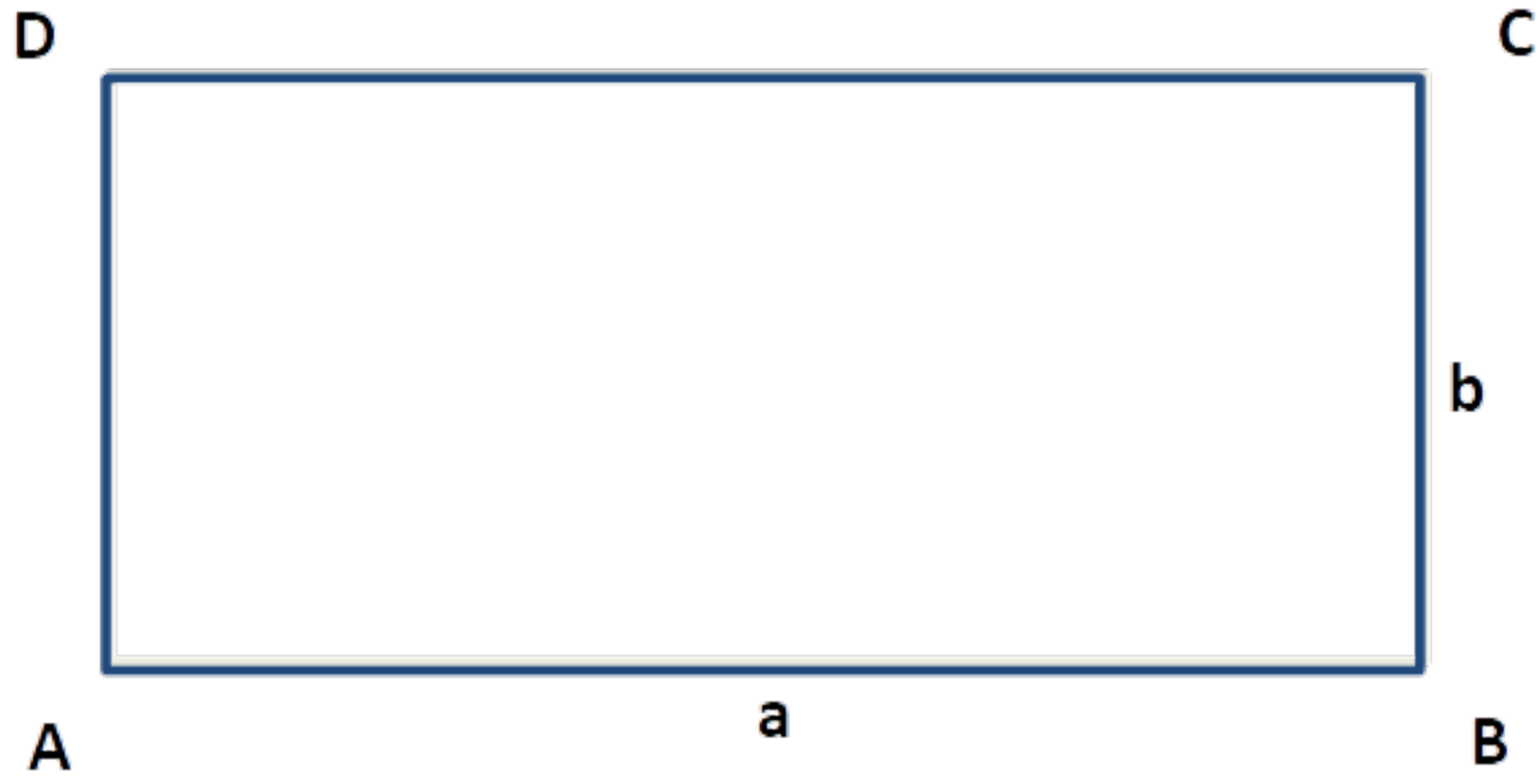
Deckabbildungen des Rechtecks

vgl. Vorlesung 7

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

ElMa WiSe 22/23

Welche Deckabbildungen hat das Rechteck?



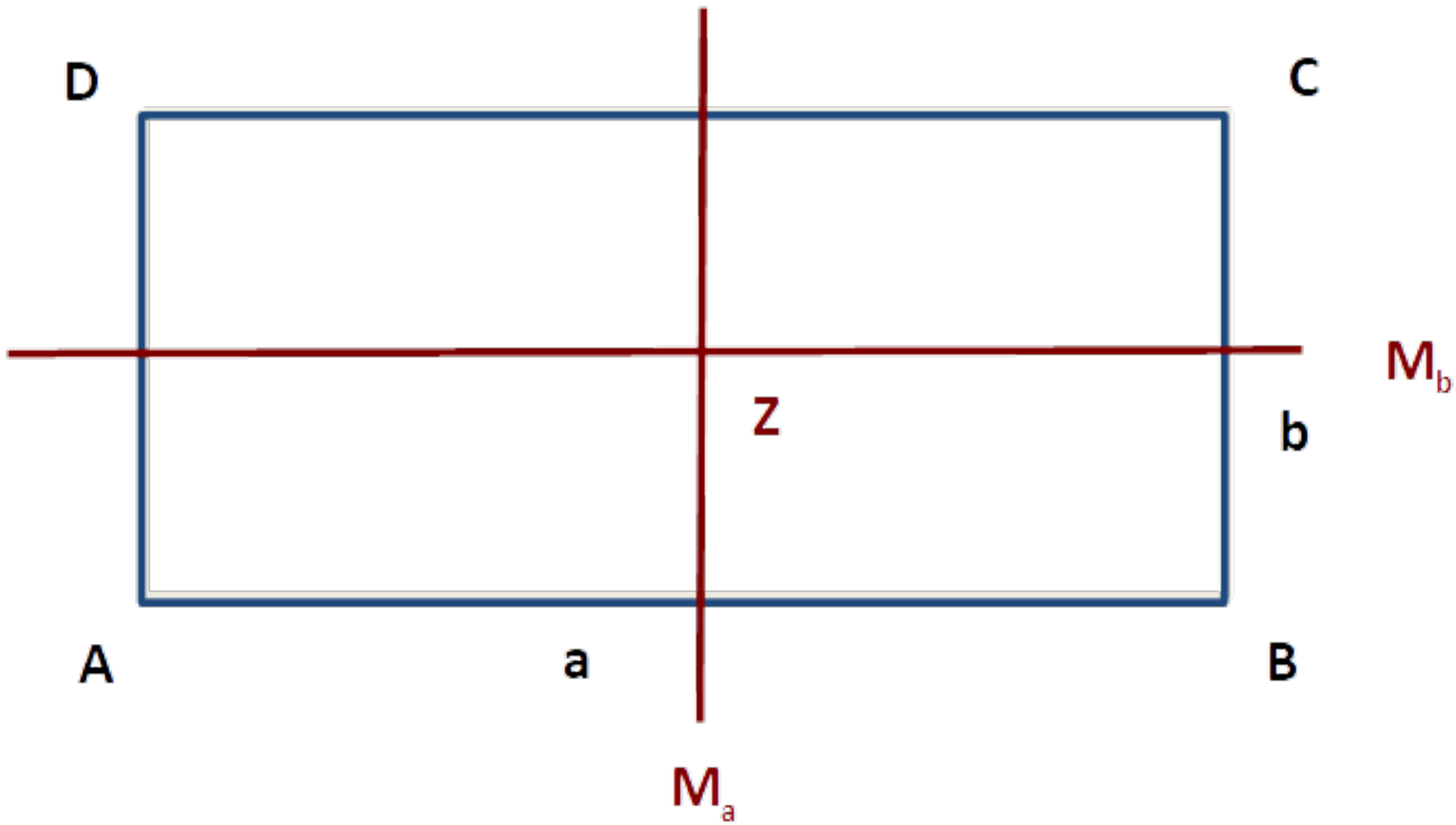
Deckabbildungen des Rechtecks

vgl. Vorlesung 7

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Welche Deckabbildungen hat das Rechteck?

1. Id = Identität
2. $D_{Z;180}$ = Drehung um Z um 180°
3. S_{Ma} = Spiegelung an M_a
4. S_{Mb} = Spiegelung an M_b



ElMa WiSe 22/23

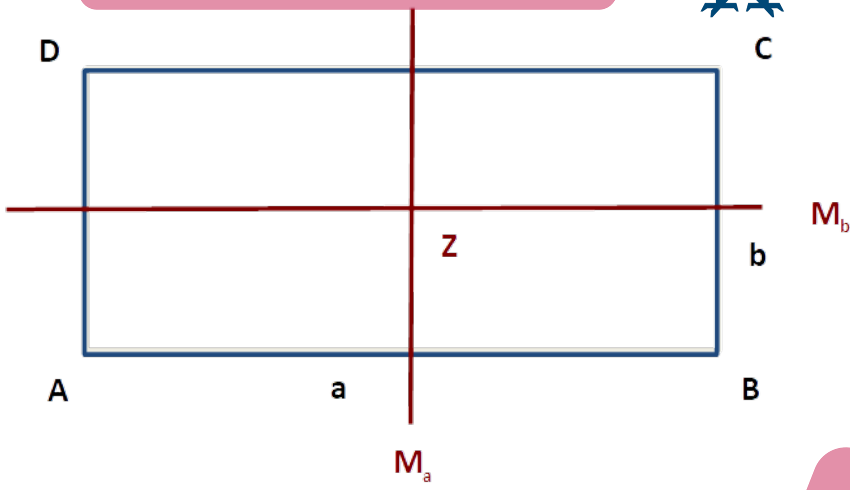
Benölken, Gorski, & Müller-Philipp (2018), S. 220

Deckabbildungen des Rechtecks

Verknüpfungstafel

vgl. Vorlesung 7

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES



ElMa WiSe 22/23

∘ (erst →, dann ↓)	**Id**	**$D_{Z;180}$**	**S_{Ma}**	**S_{Mb}**
Id	Id	$D_{Z;180}$	S_{Ma}	S_{Mb}
$D_{Z;180}$	$D_{Z;180}$	Id	S_{Mb}	S_{Ma}
S_{Ma}	S_{Ma}	S_{Mb}	Id	$D_{Z;180}$
S_{Mb}	S_{Mb}	S_{Ma}	$D_{Z;180}$	Id

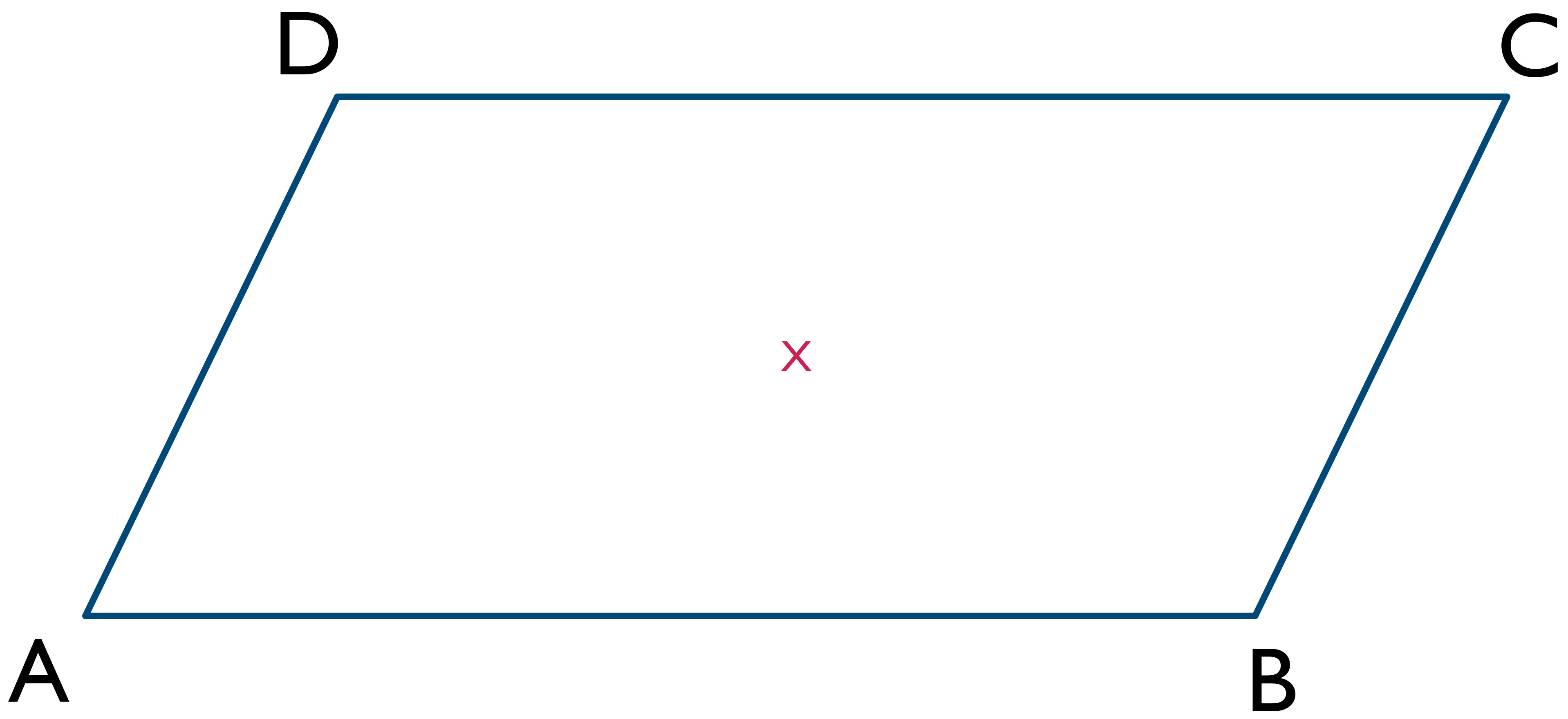
Deckabbildungen des Parallelogramms

Welche Deckabbildungen hat das Parallelogramm?

Deckabbildungen des Parallelogramms

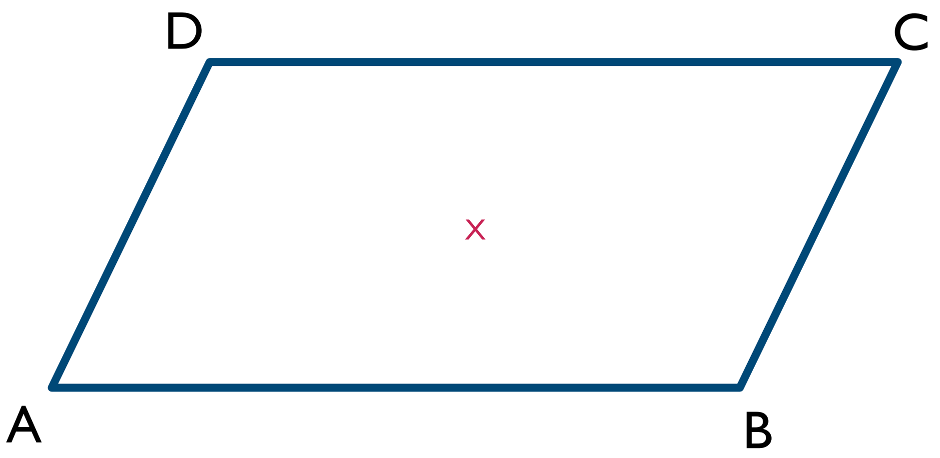
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1. Id = Identität
2. $D_{Z;180}$ = Drehung um Z um 180°



Deckabbildungen des Parallelogramms

Verknüpfungstafel



∘ (erst →, dann ↓)	**Id**	**$D_{Z;180}$**
Id	Id	$D_{Z;180}$
$D_{Z;180}$	$D_{Z;180}$	Id

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Mitarbeit und bis nächsten Dienstag (online)!