

7 Zeitspannen

Der Größenbereich *Zeitspannen* erfährt eine systematische Behandlung ab dem ersten Schuljahr, in dem insbesondere das Kennen- und Lesenlernen der Uhr sowie die Beschäftigung mit (individuellen) Tages- und Jahresabläufen eine Rolle spielen können. Im Laufe der Schuljahre werden diese Grundlagen genutzt, um den Größenbereich in Sachsituationen mit konkretem Alltagsbezug tiefer zu durchdringen.

7.1 Besonderheiten

Es muss zwischen Zeitspannen und Zeitpunkten unterschieden werden. Dabei sind Zeitspannen die zugrundeliegende Größe, während es sich bei Zeitpunkten um Skalenwerte auf einer Messskala handelt. Anfangs- und Endzeitpunkt können miteinander zu einer Zeitspanne verrechnet werden, die dann die Dauer eines Vorgangs angibt.

Bei den Messwerkzeugen im Größenbereich *Zeitspannen* kann zwischen zwei verschiedenen Arten von Messwerkzeugen unterschieden werden:

- Messwerkzeuge, die die Zeitspanne messen, wie z. B. Stoppuhr und Sanduhr;
- Messwerkzeuge, bei denen sich Zeitpunkte ablesen lassen, wie z. B. Uhren, Kalender; diese Zeitpunkte können dann zur Berechnung von Zeitspannen genutzt werden.

Da häufig bei der Angabe von Zeitspannen auf die Verrechnung von Zeitpunkten zurückgegriffen wird, spielt die Thematisierung der Messwerkzeuge für Zeitpunkte und damit das Ablesen von Uhrzeiten eine wesentliche Rolle im Unterricht. Dies stellt – insbesondere bei analogen Uhren – eine komplexe Tätigkeit dar, was u. a. darauf zurückzuführen ist, dass in der Messskala der analogen Uhr zwei verschiedene Skalen übereinanderliegen: Stunden- und Minutenskala. Diese beiden Skalen müssen zeigeradäquat abgelesen werden. Falls es sich um eine Uhr mit Sekundenzeiger handelt, entspricht die Einteilung der Minutenskala der der Sekundenskala.



Abb. 7.1: Unterschiedliche Ziffernblätter

Jeder fünfte Strich – dieser ist bei vielen Uhren länger und/oder dicker hervorgehoben – steht für eine Stunde und kann – abhängig von der jeweiligen Uhr (Abb. 7.1) – beschriftet sein. Ist die Stundenskala beschriftet, sind dies in der Regel die Zahlen von eins bis zwölf für die Stunden der ersten Tageshälfte. Die Minutenskala ist häufig nicht beschriftet. Die Ziffernblätter von Alltagsuhren weisen jedoch große Unterschiede auf, teilweise fehlen sämtliche Beschriftungen, die Skalen sind unterschiedlich grob bis hin zu Uhren, bei denen das Ziffernblatt weder Striche noch Zahlen hat. Um hier Uhrzeiten ablesen zu können, müssen die Kinder je nach Ziffernblatt über ein mentales Bild eines beschrifteten Ziffernblattes verfügen.

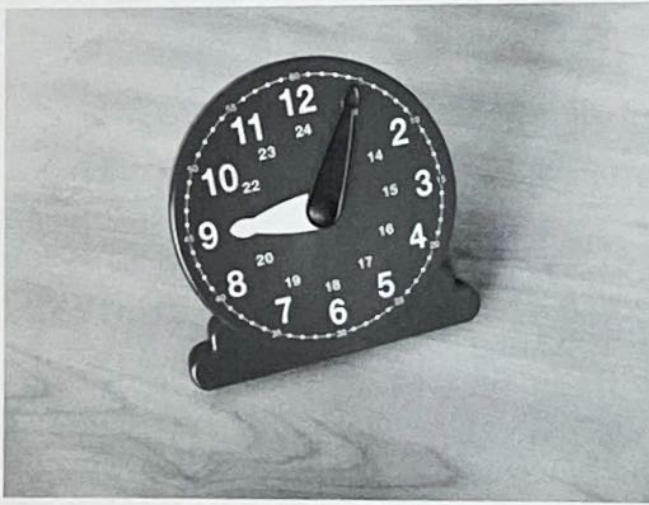


Abb. 7.2: Lernuhr

Eine Ausnahme stellen sogenannte Lernuhren (Abb. 7.2) dar, die durch weitere Beschriftungen der Skalen zusätzliche Informationen mit aufnehmen: Die Minutenskala ist in Fünferschritten am äußeren Rand beschriftet, in der Stundenskala finden sich in zweiter Reihe die Stunden 13 bis 24. Diese Ergänzungen können einerseits unterstützen. Andererseits muss die Bedeutung der verschiedenen Zahlen verstanden werden, um diese Hilfestellung annehmen zu können.

Die Herausforderung für die Kinder beim Ablesen der Uhrzeit besteht darin, Stunden- und Minutenzeiger skalenadäquat zuzuordnen und den Zeitpunkt richtig abzulesen. Für den Minutenzeiger muss für die nicht beschriftete Skala verstanden worden sein, dass die längeren Striche bzw. die größeren Punkte für Fünfminutenabschnitte stehen und eine eventuelle Stundenbeschriftung ignoriert werden muss. Irritation kann in diesem Zusammenhang bei Kindern jedoch dadurch entstehen, dass beim Ablesen einiger Uhrzeiten diese Zahlen dann doch in der Benennung der Uhrzeit auftauchen (Abb. 7.3 und Abb. 7.4):



Abb. 7.3: „Fünf vor halb ...“



Abb. 7.4: „Zehn vor ...“

Darüber hinaus gibt es für verschiedene Uhrzeiten unterschiedliche Bezeichnungen, z. B. für 6:45 Uhr „sechs Uhr fünfundvierzig“ oder „Viertel vor sieben“ oder „dreiviertel sieben“ (regional). Dabei ist die Benennung „Viertel vor ...“ bei einer analogen Uhr naheliegend und herleitbar, muss aber in Bezug auf digitale Uhren mit der Anzeige 6:45 Uhr in Zusammenhang gebracht werden können. Bei der analogen Uhr muss situationsabhängig mitgedacht werden, ob es sich um die Zeit in der ersten oder in der zweiten Tageshälfte handelt.

Eine weitere Besonderheit im Größenbereich *Zeitspannen* besteht darin, dass die Einheiten – abgesehen vom ganz kleinen und ganz großen Bereich – nicht dekadisch und auch nicht regelmäßig aufgebaut sind. Damit grenzt sich dieser Größenbereich klar von den anderen Größenbereichen ab. So gibt es die Umrechnungszahlen 60 (Sekunden, Minuten und Stunden), 7 (Tage, Wochen), 12 (Monate, Jahr) sowie 10, 100, 1000 ... (Zehntel-, Hundertstel-, Milli-, Nano- ... -sekunden sowie Jahrzehnte, -hunderte ...). Daneben gibt es Umrechnungszahlen, die im Detail abweichen und deswegen situationsabhängig entweder als Durchschnittswerte – 30 (Tage, Monat), 52 (Wochen, Jahr) sowie 365 (Tage, Jahr) – oder mit den jeweiligen genauen Werten genutzt werden. Damit weist dieser Größenbereich sehr viele unterschiedliche Umrechnungszahlen und Einheiten auf (Franke & Ruwisch 2010).

Zeitspannen sind nicht visuell wahrnehmbar und unterliegen in der Wahrnehmung einer starken Subjektivität. So kann eine Zeitspanne in Abhängigkeit von der dahinterliegenden Tätigkeit als unendlich lang oder auch als sehr kurz empfunden werden. Gleichzeitig unterliegen Zeitspannen einer gewissen Flüchtigkeit, da es sich bei den Repräsentanten für Zeitspannen immer um einmalige Vorgänge handelt. So lässt sich die Zeitmessung für einen Vorgang nicht überprüfen, wenn man ihn nicht z. B. durch eine Audio- oder Videoaufnahme festgehalten hat (Franke & Ruwisch 2010, S. 217).

Für *Zeitspannen* gibt es sowohl zyklische als auch lineare Vorstellungen. So weist die Zeit einerseits das Phänomen der Wiederholung auf: Tages-, Wochen-, Monats-, Jahresabläufe sowie die Jahreszeiten. Andererseits erlebt der Mensch in seinem Leben eine Linearität der Zeitachse in Bezug auf die Aspekte Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Diese Linearität wird gerne

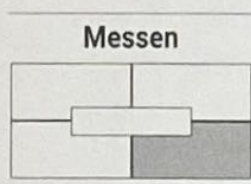
durch den Rückgriff auf einen Zeitstrahl dargestellt. Hierdurch wird ein Bezug zum Größenbereich *Längen* deutlich. Diese Verknüpfung zeigt sich auch auf der sprachlichen Ebene durch die parallele Nutzung von Begriffen, wie z. B. „Etwas dauert genauso *lange* wie etwas anderes.“

Der direkte Vergleich der Dauer zweier Vorgänge ist – wie bei allen anderen Größenbereichen auch – nur möglich, wenn diese zeitlich und räumlich parallel durchgeführt werden.

7.2 Vorkenntnisse in unterschiedlichen Schuljahren

Kinder kommen schon vor Schulbeginn mit der Thematik *Zeit* in Berührung. Hierbei spielen verschiedene Zugänge eine Rolle:

- subjektives Zeiterleben (Zeitspannen), z. B. „Wie lange dauert es noch bis zu meinem Geburtstag?“ oder „In fünf Minuten gehen wir los.“;
- Bedeutung von Uhrzeiten (Zeitpunkte), z. B. „Um 15 (drei) Uhr bist du verabredet.“;
- Dauer von Aktivitäten (Zeitspannen), z. B. „Wir gehen zwei Stunden lang ins Schwimmbad.“ oder „Du musst deine Zähne drei Minuten lang putzen.“



Durch diese alltäglichen Erfahrungen entwickeln Kinder schon vor Schulbeginn ein Bewusstsein für Vergangenheit und Zukunft, für Zeitangaben wie *gestern* und *heute* und verfügen über Wissen zu verschiedenen Wochentagen und Jahreszeiten (Lorenz 2012, S. 143). Mehr als die Hälfte der Kinder im letzten Kindergartenjahr kann für einen Tagesverlauf typische Aktivitäten aufzählen (Becker 2009, S. 129). Fast alle Schulanfängerinnen und Schulanfänger können die Wochentage im Gesamtzusammenhang aufzählen, bei den Monaten gelingt dies etwas mehr als der Hälfte der Kinder. Hier findet im Laufe der Schuljahre eine stetige Wissenszunahme statt, sodass sich am Ende von Klasse 2 fast alle Kinder in den Wochentagen orientieren können. Am Ende von Klasse 4 sind nahezu alle Kinder in der Lage, sich in einem Kalender zu orientieren (Becker 2009, S. 130 ff.).

Lässt man Kinder Uhrbilder zeichnen, zeigen sich auch hier – wie bei den Linealbildern (Kap. 3) – unterschiedliche Typen, die zeigen, welche Aspekte einer Uhrenskala von den Kindern bereits wahrgenommen werden (Becker 2009, S. 136 ff.).

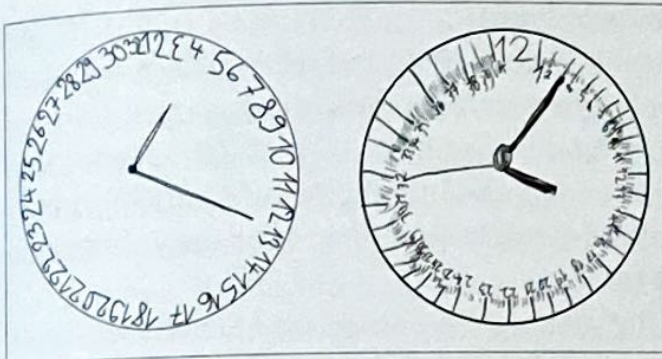


Abb. 7.5: Typ „aufgewickelter Zahlenstrahl“

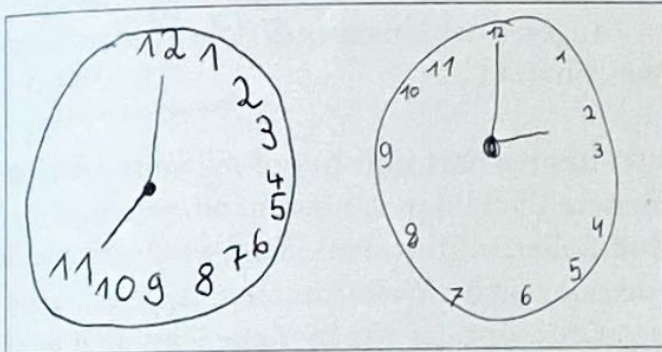


Abb. 7.6: Typ „Zahlen-/Stricheuhr“

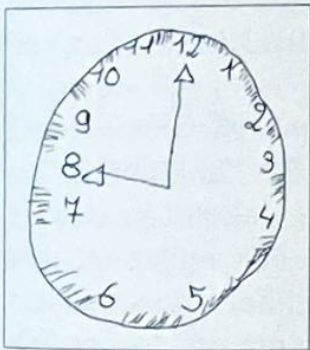


Abb. 7.7: Typ „Zahl-Zwischenstriche-Uhr“

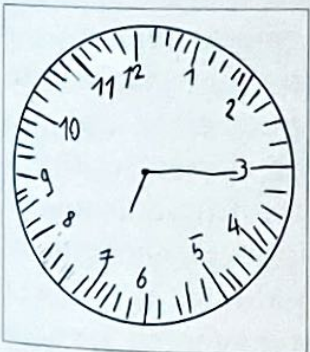


Abb. 7.8 Typ „Einheitsuhr“

Folgende Typen lassen sich unterscheiden:

- Typ „aufgewickelter Zahlenstrahl“ (Abb. 7.5): Es befinden sich so viele Zahlen im Kreis auf dem Ziffernblatt, wie in den Kreis hineinpassen.
- Typ „Zahlen-/Stricheuhr“ (Abb. 7.6): Es befinden sich 12 Zahlen oder Striche auf dem Ziffernblatt. Diese enden an einer Stelle auf dem Ziffernblatt und es bleibt eine unbeschriftete Kreisfläche übrig oder die Zahlen sind (annähernd) gleichmäßig verteilt.
- Typ „Zahl-Zwischenstriche-Uhr“ (Abb. 7.7): Zahlen und Striche wechseln sich ab.
- Typ „Einheitsuhr“ (Abb. 7.8): Auf dem Ziffernblatt befinden sich Striche – ggf. in zwei unterschiedlichen Längen – die längeren Striche sind mit den Zahlen eins bis zwölf gekennzeichnet.

Die angeführten Typen sind nicht trennscharf und treten teilweise auch in Kombination auf. Weiterhin können Uhrbilder dahingehend voneinander unterschieden werden, ob die Zwölf oben mittig positioniert wird oder nicht und ob Zeiger eingezeichnet sind oder nicht. Weiter unterscheidet sich die Anzahl der gezeichneten Striche: z. B. vier oder fünf Striche zwischen zwei Zahlen. Während in der ersten Klasse bereits gut ein Drittel der Kinder dazu in der Lage ist, ein (nahezu) korrektes Bild einer analogen Uhr zu zeichnen, nimmt die Rate bis zum vierten Schuljahr (etwa dreiviertel der Kinder) kontinuierlich zu (Becker 2009, S. 137 ff.).

Die meisten Kinder können schon zu Schulbeginn den Verwendungszweck von Uhren benennen. Hier kennen sie insbesondere die Funktion der Bestimmung von Zeitpunkten – sie wissen also, dass man an einer Uhr die Uhrzeit ablesen kann. Schmidt und Weiser (1986, S. 137) haben aufgezeigt, dass Schulanfängerinnen und Schulanfänger dagegen noch über keine Messidee für das Messen von Zeitspannen verfügen. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass für diese Altersklasse das Messen von Zeitspannen z. B. mithilfe einer Stoppuhr sowie das Berechnen von Zeitspannen mit Rückgriff auf zwei Zeitpunkte noch nicht vertraut bzw. als schwierig einzustufen ist.

Das Lernen des Ablesens der Uhrzeit gilt als anspruchsvolles Thema (Burny et al. 2012). Vielen Kindern fällt es schwer, Uhrzeiten an einer analogen Uhr abzulesen; dies gilt auch noch für einige Kinder im vierten Schuljahr. Interessanterweise zeigt sich, dass es Kindern bis zum dritten Schuljahr leichter fällt, die Uhrzeit auf einer analogen Uhr abzulesen als auf einer digitalen Uhr, während ältere Kinder erfolgreicher beim Ablesen der Uhrzeit auf einer digitalen Uhr sind (Burny et al. 2012). Dieses Phänomen kann damit zusammenhängen, dass in den ersten Schuljahren der Schwerpunkt im Unterricht eher auf den Umgang mit analogen Uhren gelegt wird, ältere Kinder dagegen im Alltag häufiger mit digitalen Uhren in Kontakt kommen (z. B.

Mobiltelefon). Studien deuten darauf hin, dass verschiedene Faktoren wie unausgereifte Zählstrategien, Schwierigkeiten im Erinnerungsvermögen sowie Probleme beim räumlichen Vorstellungsvermögen Fehler beim Ablesen der Uhrzeit begünstigen (Burny et al. 2012). Da die Bedeutung der Zahlen auf dem Ziffernblatt abhängig vom Zeiger ist, können darüber hinaus Fehler entstehen, die auf eine fehlerhafte Mustererkennung zurückzuführen sind. So kann es z. B. passieren, dass ein Kind 14:45 Uhr aufgrund des ähnlichen Zeigermusters fälschlicherweise als 9:15 Uhr (21:15 Uhr) abliest (Abb. 7.9):

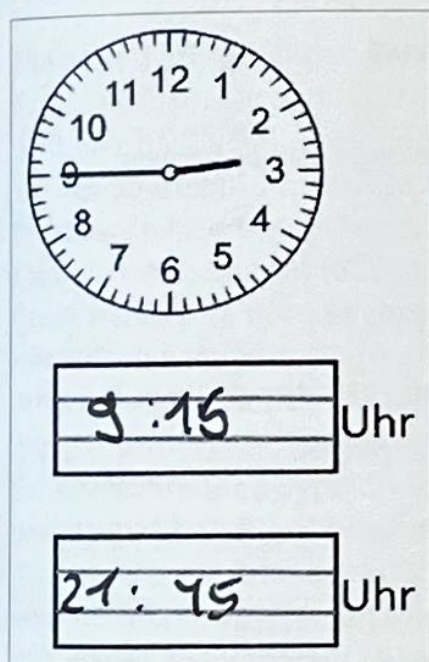


Abb. 7.9: Fehlerhafte Mustererkennung beim Ablesen von Uhrzeiten

Es gibt bereits Schulanfängerinnen und Schulanfänger, die Uhrzeiten mit voller und halber Stunde ablesen können. Im zweiten Schuljahr können gut dreiviertel der Kinder 10:00 Uhr erfolgreich ablesen, bei 2:30 Uhr gelingt dies etwa der Hälfte der Kinder. Interessanterweise scheint das erfolgreiche Ablesen von vollen Stunden abhängig von der eingestellten vollen Stunde zu sein: So fiel das Ablesen der Uhrzeit 3:00 Uhr den Kindern über alle Altersgruppen hinweg leichter als das Ablesen der Uhrzeit 10:00 Uhr (Becker 2009, S. 140 ff.). Für eine systematische Untersuchung dieses Phänomens gibt es allerdings keine Studien.

Burny et al. (2012, S. 356) haben verschiedene Fehlertypen (Abb. 7.10) zusammengetragen, die beim Ablesen von Uhrzeiten auftreten können und die über die Schuljahre hinweg kontinuierlich abnehmen:

	1. Fokussierung auf nur einen Zeiger: statt „Viertel nach zehn“ wird „10 Uhr“ oder „Viertel nach drei“ abgelesen 2. Fehlinterpretation der Zahlen: statt „Viertel nach zehn“ wird „drei nach zehn“ abgelesen 3. Verwechslung der Begriffe „vor“ und „nach“: statt „Viertel nach zehn“ wird „Viertel vor zehn“ abgelesen
	4. Fehlinterpretation der Zeigerstellung: statt „halb elf“ wird „halb zehn“ abgelesen
	5. Verwechslung von Stunden- und Minutenzeiger: statt „drei Uhr“ wird „Viertel nach zwölf“ abgelesen
	6. Wahl des falschen „Bezugspunkts“: statt „18 Minuten vor 12“ wird „drei vor Viertel vor Zwölf“ abgelesen;

Abb. 7.10: Fehlertypen nach Burny et al. 2021, S. 356

Die Fehlertypen eins bis fünf sind als Verständnisfehler einzuordnen, da Kinder, bei denen diese Fehler auftreten, grundsätzliche Aspekte des Uhrlesens nicht verstanden haben oder nicht berücksichtigen. Der 6. Fehlertyp ist dagegen eher als Nichtberücksichtigung einer Konvention und weniger als Verständnisfehler einzuordnen. Während es bei „fünf vor halb ...“ üblich ist, die noch fehlenden Minuten bis zur halben Stunde zu benennen, ist dies beim Bezugspunkt „Viertel vor ...“ nicht der Fall. Die Angabe „drei vor Viertel vor Zwölf“ entspricht also nicht der Konvention, die beim Ablesen der Uhr befolgt wird, aus inhaltlicher Perspektive ist sie jedoch richtig.

Für die Berechnung von Zeitspannen zeigt sich, dass Kindern, wenn ausschließlich eine Einheit eine Rolle spielt (z. B. Stunden: Wie viel Zeit vergeht von 15 bis 17 Uhr?), die Beantwortung von entsprechenden Fragen keine Schwierigkeiten bereiten (Kamii et al. 2012). Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass in diesen Fällen die Berechnung analog zum Rechnen mit natürlichen Zahlen verläuft. Sobald jedoch z. B. 30-Minuten-Schritte integriert werden (Wie viel Zeit vergeht von 8:30 Uhr bis 11 Uhr?) zeigen Studien

7.3 Lernstandserhebungen

Schwierigkeiten bei Kindern bis zur sechsten Klasse. Nicht allen Kindern gelingt es, die Einheiten „Stunden“ und „Minuten“ in ihrer Beziehung zueinander zu berücksichtigen. Sie verrechnen die Stunden und Minuten jeweils separat und erhalten so häufig das Ergebnis „3 Stunden und 30 Minuten“ (Kamii et al. 2012, S. 298).