**Spiralcurriculum Stochastik in der Sekundarstufe I**

**Zielsetzung des Stochastikunterrichts**:

Die Schülerinnen und Schüler können Daten und ihre üblicherweise vorkommende Darstellung sowie Wahrscheinlichkeiten vor dem Hintergrund des jeweiligen Sachkontextes (Chancen, Risiken, Prognosen …) beurteilen / hinterfragen und als Basis für Entscheidungen nutzen.

Das bedeutet, dass sie

* Daten, die ihnen in Text-, Tabellen- oder Grafikform und in durch Kennwerte reduzierter Form präsentiert werden (z.B. Umfrageergebnisse), lesen und hinsichtlich der folgenden Aspekte hinterfragen: Art der Darstellung, Fragestellung, Stichprobenumfang und Repräsentativität der Stichprobe
* einen tragfähigen WSK-Begriff entwickeln, diesen in Anwendungssituationen (z.B. Spiele, Medizin, Wirtschaft, Politik, …) verstehen und zur begründeten Entscheidung nutzen.

Hieraus ergeben sich zwei Stränge (siehe auch Kernlehrpläne (<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/kernlehrplaene-sek-i/> )):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Daten und ihre Darstellung (Statistik) | Wahrscheinlichkeit |
| 5/6  7/8  9/10 | Ur- und Strichlisten  Häufigkeitstabellen, Säulendiagramme, Kreisdiagramme  Arithmetisches Mittel, Median  Planung und Durchführung von Erhebungen  Boxplots  Analyse von grafischen Darstellungen | Laplace-Wahrscheinlichkeit \*)  Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit  Gesetz der großen Zahl  Einstufige und mehrstufige Zufallsexperimente  Baumdiagramme und Pfadregeln  Beurteilung von Chancen und Risiken |

\*) Die Laplace-Wahrscheinlichkeit kommt nur implizit in den Kernlehrplänen vor, wird aber bereits im Grundschullehrplan propädeutisch angewendet. <http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/lehrplaene-gs/mathematik/lehrplan-mathematik/kompetenzen/kompetenzen.html>

Gewünscht ist eine spiralige Verzahnung der Bereiche aufbauend auf Vorerfahrungen aus der Grundschule (Beispielsweise: VERA3 Aufgaben 2010: <http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/vera3/upload/download/mat_10-11/V3-2010_MA-TH_2010-03-09_Druck.pdf> )

Der Zeitbedarf für den Stochastikunterricht wird angegeben werden.

Die folgende Übersichtstabelle schlägt erprobte **Unterrichtseinheiten** (fett hervorgehoben) vor, die den Stochastikunterricht der Sekundarstufe I abdecken. Da einige der Standardthemen bereits in den gängigen Schulbüchern zu finden sind, werden nur komplexere Unterrichtseinheiten in den verlinkten Seiten genauer dokumentiert. Dort finden sich auch die jeweiligen Kompetenzerwartungen.

Mögliche Schlüsselaufgaben werden bereits in der Tabelle genannt (farbig hervorgehoben).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Klasse | Unterrichtseinheit | Vernetzung | vertikale Vernetzung | Mindestzeitbedarf |
| 5 | **Wir lernen uns kennen.**  Wie viele Geschwister hast du?  *🡪 Ur- und Strichlisten, Säulendiagramme*  Sind die Mädchen oder die Jungen größer?  *🡪 Spannweite, Median*  *🡪 ggf. arithmetisches Mittel propädeutisch*  Ggf.: Wie können wir die Längen unserer Schulwege übersichtlich darstellen?  *🡪 Klassenbildung*  **Wir vermessen uns.**  Wie weit reicht eine Menschenkette aus allen Schülern unserer Klasse / unseres Jahrgangs?  *🡪 Anwendung von Kenndaten, Umgang mit Genauigkeit*  *Ggf. Festlegung von Maßeinheiten – „Fuß“* | Ggf. Erweiterung:  Grafik in der Tabellenkalkulation  Längen – Längenumrechnung | Grund-schule | Ca. 2 SW  Ca. 1 SW  Ca. 1 SW |
| 5/6 | **Wie können wir auslosen?**  Welches Zufallsgerät benutzen wir?  ***oder:***  **Wir stellen unseren Glückswürfel her**  Wir stellen ein Zufallsgerät her.  Ggf.: Wie können wir einen Kreisel bauen, mit dem wir „würfeln“ können?  *🡪 Zufallsgeräte* ***nur Laplace***  *🡪 Relative Häufigkeiten zur Prognose nutzen*  *🡪 Anteilsvorstellung im Rahmen der Bruchvorstellung*  *🡪 Bruchvergleich*  *🡪 Laplace-Wahrscheinlichkeit* | Bruchvorstellung  Bruchrechnung  Geometrie, Winkelmessung | Grund-schule  Grund-schule | Ca. 1 SW  Ca. 1/2 SW  Ca. 1/2 SW |
| 6 | **Wir stellen Daten mit Kreisdiagrammen dar.**  Wie können wir die Daten als Kreisdiagramm darstellen?  *🡪 Kreisdiagramme*  **Die jüngere Mannschaft**  Wie können die Tabellenwerte mithilfe einer Zahl dargestellt werden?  *🡪 arithmetisches Mittel*  Wie unterscheiden sich die verschiedenen Mittelwerte?  *🡪 arithmetisches Mittel, Median*  *🡪 inhaltliche Seite der Mittelwerte* | Geometrie, Winkelmessung  Arithmetik, Rechnen mit Dezimalbrüchen  Übungen zur Arithmetik (technische Seite des arithmetischen Mittels) | Darstellung von Daten  Jg. 5 | Ca. 1/2 SW  Ca. 1 SW |
| 7 | **Wer knackt den Code?**  Wie können wir eine geheime Botschaft entschlüsseln?  *🡪 absolute / relative Häufigkeit, Gesetz der großen Zahl (hier auch Simulation), Säulendiagramme, statistischer Wahrscheinlichkeitsbegriff, Vergleich der WSK Begriffe*  *🡪 Erwartungswert*  ***Alternativ:***  **Wir untersuchen das Schweinewürfeln-Spiel**  Ist die Punkt-Wertung beim Spiel Schweinewürfeln gerecht?  **Der Wahrscheinlichsbegriff in der Medizin**  Zu Risiken und Nebenwirkungen … | Bruch- und Dezimal-bruchrechnung,  Prozentrechnung,  Koordinatensysteme  Ggf. Tabellenkalkulation, Textverarbeitung | Darstellung von Daten Jg. 5  Wahr-scheinlich-keitsbe-griff Jg. 6 | Ca. 2 SW |
| 8 | **Was machen wir / Jugendliche in der Freizeit?**  Wie können wir das Freizeitverhalten mithilfe einer Befragung ermitteln?  *🡪 Planung, Durchführung, Auswertung einer Umfrage*  Wie können wir Befragungsergebnisse übersichtlich darstellen und vergleichen?  *🡪 Boxplots, Streuungen* | Ggf. fächerübergreifend  Tabellenkalkulation | Gesetz der großen Zahl (Jg. 7),  Darstellung von Daten (Jg. 5 /6) | Ca. 2 SW  Ca. 1 SW |
| 9/10 | Mehrstufige Zufallsversuche in vielfältigen Anwendungen (Krankheitsscreening, medizinische Untersuchungsergebnisse, …)  z.B.: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Person tatsächlich erkrankt ist, wenn sie ein ‚positives‘ Testergebnis hat? (Mammographie, AIDS,Hepatitis)  *🡪 Baumdiagramme und Pfadregeln*  *bedingte WSK und evtl.*  **Dunkelfeldforschung**  Wie können Befragungen zu heiklen Fragen durchgeführt werden, so dass die Antwort der einzelnen Befragten verborgen bleibt?  *🡪 Laplace- und stat. Wahrscheinlichkeit* | Ggf. fächerübergreifend | Wahrscheinlich-keitsbegriff (Jg. 6, 7) | Ca. 3 SW |
| Auseinandersetzung mit statistischen Darstellungen in Medien (Zeitung, Internet …)  z.B. Krebs durch Kernkraftwerke?  🡪 *Anwendung beschreibender Statistik* |  |  |  |
| **Wie lüge ich mit Statistik?**  Wie kann ich erkennen, dass mit einer Grafik oder statistischen Kennwerten manipuliert wird?  *🡪 Manipulationen von Ergebnissen statistischer Erhebungen bei Grafiken und mittels Kennwerten* |  | Darstellung von Daten (Jg. 5 bis 8) | Ca. 1 SW |
|  |  |  |  |  |
|  | Erweiterungsthemen:  Simulationen z.B. π-Bestimmung, Ziegenproblem  Versicherungsmathematik |  |  |  |

Hinweis:

Der Zeitbedarf hängt von vielen Faktoren ab (z.B. dem sicheren Vorhandensein benutzter Konzepte aus anderen Bereichen), daher sind die Schätzungen sehr grob. Bei 40 Schulwochen pro Schuljahr entfallen nach dem oben aufgeführten Zeitbedarf mindestens 10 % auf den Stochastikbereich.

Ein sauberes Abtrennen der verschiedenen Inhaltsbereiche ist nicht möglich. Es erscheint sinnvoll die vielfältigen Vernetzungsmöglichkeiten anderer Inhaltsbereiche zur Stochastik zu nutzen.

Die Erstellung eines schulinternen Curriculums Mathematik erfordert neben den inhaltlichen Entscheidungen über Schlüsselaufgaben und Vernetzungen viele zusätzliche Entscheidungen und Ergänzung z.B. über Methoden, Anschaffung von Materialien, Computereinsatz …