

Zusammenfassung

Entwicklung des technischen Verständnisses im Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe I - untersucht anhand der Konstruktion eines Wasserkraftwerkes mit Hilfe eines Erhebungsinstrumentes basierend auf der Strukturlegetechnik

Es ist unumstritten, dass Technik menschliche Lebensbedingungen nicht nur bestimmt, sondern auch Gesellschaftsformen verändert und die Lebenswirklichkeit beeinflusst. Technische Bildung soll bereits in der Elementarstufe beginnen und wird durch Curricula in der Primar- und Sekundarstufe gesichert. Sie umfasst das analysierende technische Denken als gedankliches Durchdringen technischer Funktionsweisen, Prozesse und Prinzipien (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013). Um den Erfolg technischer Bildung zu evaluieren, macht es Sinn, ein grundlegendes technisches Verständnis als Ergebnis der Bildungsbemühungen abzufragen. Wie sich das technische Verständnis mit seinen analytischen und synthetischen Denkopoperationen im Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe I insgesamt entwickelt und sich bei Mädchen und Jungen unterscheidet, sollte mit dieser Studie untersucht werden.

Mit Hilfe eines Quasi-Längsschnittes wurden insgesamt 428 Schüler/-innen in den Jahrgangsstufen 4 und 6/7 untersucht. Das neu entwickelte Erhebungsinstrument basiert auf der Strukturlegetechnik von Wahl (2013). Mit Hilfe des Instruments sollen die für die Technik typischen Denkopoperationen in Konstruktionsprozessen technischer Systeme erfassbar gemacht werden. Der gewählte exemplarische konkrete Gegenstand dieser Studie, das Wasserkraftwerk, umfasst das Thema Energie, das sowohl in der Primar- als auch in der Sekundarstufe I curricular gesichert ist.

Die Ergebnisse belegen, dass eine Weiterentwicklung des technischen Verständnisses von der Primar- zur Sekundarstufe I mit einem moderaten Effekt der Schulstufe, der dem Lernzuwachs eines Schuljahres entspricht, stattgefunden hat. Ebenso hat das Geschlecht einen Einfluss auf das technische Verständnis der Primar- und Sekundarstufenschüler/-innen wobei der Effekt eher gering ist. Erst nach getrennter Betrachtung der dem technischen Verständnis zugrundeliegenden verschiedenen Denkopoperationen ist ersichtlich, dass Jungen in ihren synthetischen Denkopoperationen den Mädchen um ein Schuljahr voraus sind. Hier ist der Effekt des Geschlechts im höheren moderaten Bereich.

Das Bildungssystem Schule hat demnach (unter Berücksichtigung der Verteilung des Technikunterrichts in den verschiedenen Jahrgangsstufen) bei der Vermittlung des technischen Verständnisses funktioniert. Jedoch könnte technischer Unterricht noch wertvolle Vorarbeit leisten, um besonders das Interesse der Mädchen an technischen Themen zu steigern. Eine gendersensitive Auswahl des Themas wäre sicherlich von Vorteil. Weiterhin werden abstrakte Prozesse wie die Wandlung zwischen verschiedenen Energieformen besonders von Grundschüler/-innen nicht intuitiv erfasst. Demnach besteht eine wichtige Aufgabe des technischen Unterrichts darin, Kinder frühzeitig an technische Grundprinzipien heranzuführen.

Abstract

The development of technical understanding during the transition from elementary to secondary school – investigated by the construction of a hydropower plant using a test instrument based on the structure formation technique

It is undisputed that technology not only determines human living conditions, but also changes social forms and influences the reality of life. Technical education should begin at elementary school and is ensured by the curricula of primary and secondary level. Technical education comprehends analytical technical thinking as a conceptual permeation of technical functions, processes and principles (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013). To evaluate the success of technical education, it makes sense to test for a basic technical understanding as a result of educational efforts. How does technical understanding with analytical and synthetic thinking operations develop at the transition from primary to secondary level and how does girls and boys differ in their technical understanding is presented herein.

Using a quasi-longitudinal analysis, a total of 428 students in grades 4 and 6/7 were examined. A new test instrument is developed based on the structure formation technique by Wahl (2013). With the help of this instrument the typical thinking processes during engineering processes of technical systems are made detectable. The selected exemplary subject of this study, a hydropower plant, covers the topic of energy, which is secured by the curricula of primary and secondary level.

The results show that the technical understanding of pupils from primary to secondary level has developed with a moderate effect due to school level. This corresponds to the learning increase of one school year. Likewise, gender has an impact on the technical understanding of primary and secondary school pupils, although the effect is rather small. Only after separation of various thinking operations it is apparent that boys are ahead of the girls by one school year in their synthetic thinking operations. The effect of gender is in the higher moderate range.

Therefore, school as an educational system (considering the distribution of the technical lessons in the different grades) seems to increase the technical understanding. However, technical education could still provide valuable preliminary work, especially to increase the interest of girls in technical topics. A gender-sensitive selection of the topics would certainly be beneficial. Furthermore, conceptional processes such as transformations between different forms of energy are not intuitively perceived, especially for elementary school pupils. Accordingly, an important task of technical education is to introduce children to basic technical principles.