

# Projekt „Mathematik für Bauarbeiter“

## Kurskonzept

### *Alltagsmathematik im Tiefbau*

#### Kontakt

Schweizerischer Verband für Weiterbildung  
Entwicklung und Innovation  
Marija Bojanic  
Oerlikonerstrasse 38  
8057 Zürich

T: 044 311 64 55, M: [marija.bojanic@alice.ch](mailto:marija.bojanic@alice.ch),  
[www.alice.ch/mathematik-fuer-bauarbeiter](http://www.alice.ch/mathematik-fuer-bauarbeiter)

#### Mit Unterstützung von:



Sophie und Karl  
**Binding Stiftung**

#### In Zusammenarbeit mit:

Hansruedi Kaiser, *Eidgenössisches Hochschulinstitut für Berufsbildung EHB*

René Sütterlin, *Rudolf Wirz AG*

# „Alltagsmathematik im Tiefbau“

## 1. Allgemeine Umschreibung

Der Kurs richtet sich an einfache Mitarbeitende im Tiefbau. Sie sollen befähigt werden, einfache Berechnungen auf der Baustelle selbstständig durchzuführen, so dass sie auf Kleinbaustellen auch ohne Vorarbeiter zwei, drei Tage handlungsfähig sind.

## 2. Ziele

### 2.1 Sieben Situationen

Ziel des Kurses ist es, die Teilnehmenden zu befähigen, in den folgenden sieben beruflichen Handlungssituationen selbstständig entsprechende Berechnungen anzustellen:

- A. **Abstecken:** Auf Grund von Angaben in einem mehr oder weniger detaillierten Plan müssen Strukturen im Gelände abgesteckt werden (Punkte, Kreissegmente, Steigungen).
- B. **Aushub organisieren:** Eine Baugrube, ein Schacht für eine Leitung oder Ähnliches muss ausgehoben werden. Wie viele Lastwagenladungen Aushub fallen an und wie viel Zeit wird für den Abtransport benötigt?
- C. **Beton bestellen:** Eine Schalung, der Boden eines Schachtes oder Ähnliches soll mit Beton ausgegossen werden. Wie viele Kubikmeter Beton werden benötigt?
- D. **Beton mischen:** Eine Kleinmenge Beton soll vor Ort gemischt werden. Wie viel Kies und wie viel Zement wird benötigt?
- E. **Belag bestellen:** Ein Stück Belag mit einer mehr oder weniger regelmässigen Form muss frisch erstellt werden. Wie viele Tonnen Belag werden benötigt?
- F. **Werkleitungsbau:** Leitungen bzw. Rohre müssen verlegt werden. Wie viel Aushub fällt an? Wie viel Kies und/oder Beton wird benötigt? Wie viel Belag wird benötigt?
- G. **Pflasterarbeiten:** Als Randabschluss müssen Pflastersteine gesetzt werden. Wie viel Beton wird benötigt? Welches Gefälle muss abgesteckt werden?

## **2.2 Ressourcen**

Damit die Teilnehmenden dieses Ziel erreichen können, müssen sie in der Lage sein, folgende Ressourcen in Form von Kenntnissen, Fertigkeiten und Werkzeugen einzusetzen. (In Klammern jeweils die Situationen, in denen diese Ressourcen eine Rolle spielen):

### ***Kenntnisse***

- Massstäbe (1:100, 1:200, 1:500 etc.) (A,B,C,E,F,G)
- Böschungsneigungen (3:2, 3:1 etc.) (B)
- Normen (Breite eines Arbeitsgrabens (B), Dicke einer Rohrumhüllung (C,F))
- Gefässgrößen (Lastwagen 4 Achsen: 12m<sup>3</sup>, Lastwagen 2 Achsen: 6m<sup>3</sup> (B,C, F), Schubkarre: 60 Liter, Zementsack: 25 kg (D))
- Dichte (1m<sup>2</sup> x 1cm Belag: 24kg; bei Kleinmengen + 5%) (E,F)
- Verdichtung/Auflockerung (20% ist oft ein guter Wert; Fels oder Belagsabbruch: 40%) (B,C,F)
- Erfahrungswerte (40 km/h auf der Fahrt zur Deponie) (B,C,E,F)

### ***Fertigkeiten***

- Transport- und Zeitplanung (B, C,E,F)
- Böschungen berechnen (B)
- Gefälle/Höhenunterschiede berechnen (A,G)
- Volumenberechnung (B,E,F,G)
- Flächenberechnung (Rechteck, Dreieck, Kreis) (A,B,C,E,F)
- Komplexe Flächen aus Dreiecken und Kreissegmenten zusammensetzen (E)
- Pläne lesen/interpretieren (A,B,C,D,E,F,G)
- Masse aus Plan herausmessen (A,G)
- Handskizzen machen (A,B,C,E,F)
- Abstecken (A,G)
- Strukturiert arbeiten (B,C,E,F)

### ***Werkzeuge (externe Ressourcen)***

- Taschenrechner (A,B,C,E,F,G)
- Massstab (A,B,C,E,F,G)
- Formelbüchlein (A,B,C,E,F)
- (Nivellier) (A,G)

### 3. Aufbau

Der gesamte Kurs besteht aus 8 (bis 10) Einheiten zu je 3 Stunden.

Die Arbeit an den einzelnen Situationen (vgl. Punkt 2.1) wird sukzessive eingeführt und dann immer wieder aufgegriffen, bis die erwünschte Routine erreicht ist.

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 10 Personen. Die Teilnehmerzahl kann erhöht werden, wenn Personen zur Verfügung stehen, welche die Teilnehmenden beim Lösen von Aufgaben begleiten und beraten können.

	A	B	C	D	E	F	G
	<b>Ab- stecken</b>	<b>Aushub organi- sieren</b>	<b>Beton bestellen</b>	<b>Belag bestellen</b>	<b>Beton Mischen</b>	<b>Werk- leitungs- bau</b>	<b>Pfläste- rungsar- beiten</b>
1	Masse herausle- sen, Punkte abstecken	Einfacher Graben (Quader)				Aushub (wie B)	
2	:	:	einfache Formen			Kies (wie C)	
3	:	mit Bö- schung, Rechteck,	:	einfache Flächen		Umhül- lungen (wie C)	
4	Kreisbö- gen abstecken	:	:	:	Klein- mengen mischen	:	
5	:	:	komplexe Formen	:	:	Belag (wie D)	
6	:	mit Bö- schung, Kreis	:	zusam- men- gesetzte Flächen	:	:	Betonbe- darf (wie C)
7	Steigun- gen abstecken	:	:	:	:	:	Gefäl- le/Höhen (wie A)
8*	:	:	:	:	:	:	:
9*	:	:	:	:	:	:	:
10*	:	:	:	:	:	:	:

\* Repetition aller Situationen, wenn möglich anhand von Beispielen, welche die Teilnehmenden aus ihrem Arbeitsalltag einbringen

## 4. Einbettung des Kurses

Der Kurs sollte nach Möglichkeit als betriebsinterner Kurs durchgeführt werden. Dies aus den folgenden Gründen:

- **Transfer in den Alltag:** Damit das Gelernte nicht einfach „im Kurs bleibt“, sondern im beruflichen Alltag wirksam wird, müssen die Teilnehmenden im Alltag gefordert und gefördert werden, entsprechende Aufgaben zu übernehmen. Dies setzt u.a. voraus, dass parallel zum Kurs auch Vorarbeiter und Poliere entsprechend instruiert werden. Erfahrungsgemäss lässt sich dies bei betriebsinternen Kursen viel einfacher realisieren. Ein interner Kurs kann auch besser auf die Eigenarten und speziellen Bedürfnisse der entsprechenden Firma abgestimmt werden.
- **Aufbau eines kooperativen Klimas:** Das im Kurs Gelernte zu nutzen ist einfacher, wenn man mit Personen zusammenarbeitet, von denen man weiss, dass sie für allfällige noch vorhandene Unsicherheiten Verständnis haben. Bei einem betriebsinternen Kurs kann auf eine kooperative Haltung in diesem Sinn hingearbeitet werden.
- **Zeitliche Flexibilität:** Und nicht zuletzt erlaubt es ein betriebsinterner Kurs, flexibel auf die betrieblichen Gegebenheiten einzugehen, also z.B. ad hoc Schlechtwetterperioden zu nutzen.

## 5. Voraussetzungen der Teilnehmenden

Die Teilnehmenden sollten mehrjährige Berufserfahrung haben, so dass sie mit den beruflichen Handlungssituationen vertraut sind.

Die Teilnehmenden müssen über ausreichende Deutschkenntnisse verfügen, so dass sie im Gespräch – unterstützt durch Skizzen und Pläne – verstehen, von welcher beruflichen Handlungssituation die Rede ist.

## 6. Didaktik

Die Didaktik ist ressourcenorientiert und baut auf dem vorhandenen Vorwissen der Teilnehmenden auf. Die Arbeit an jeder der beruflichen Handlungssituationen entwickelt sich über die folgenden Schritte:

1	Einführung ins Thema, Präsentation einer typischen Situation als Einstieg	Referent
2	Erarbeiten von Lösungen und Fragen zur typischen Situation	Gruppen
3	Präsentation und Diskussion der Vorgehensweisen der Gruppen	Plenum
4	Erweiterung und Verbesserung der durch die Teilnehmenden vorgeschlagenen Vorgehensweisen	Referent
5	Übungen zu der „verbesserten“ Vorgehensweise	Gruppen oder individuell

Sowohl für den Einstieg als auch für spätere Übungen werden nach Möglichkeit Beispiele verwendet, welche die Teilnehmenden selbst einbringen. Dies können Beispiele sein, welche sie von aktuellen Baustellen mitbringen (entsprechende Aufträge erteilen) oder Beispiele, welche ad hoc von Gruppen oder im Plenum erfunden werden.