

Bachelor-Thesis Studiengang Bauingenieurwesen

Nachhaltigkeit von Baugrubenkonzepten

Vergleich von Baugrubensystemen anhand von CO₂-Bilanzen und weiteren Bewertungskriterien



Abb. 1: Einbringen der Spundwand

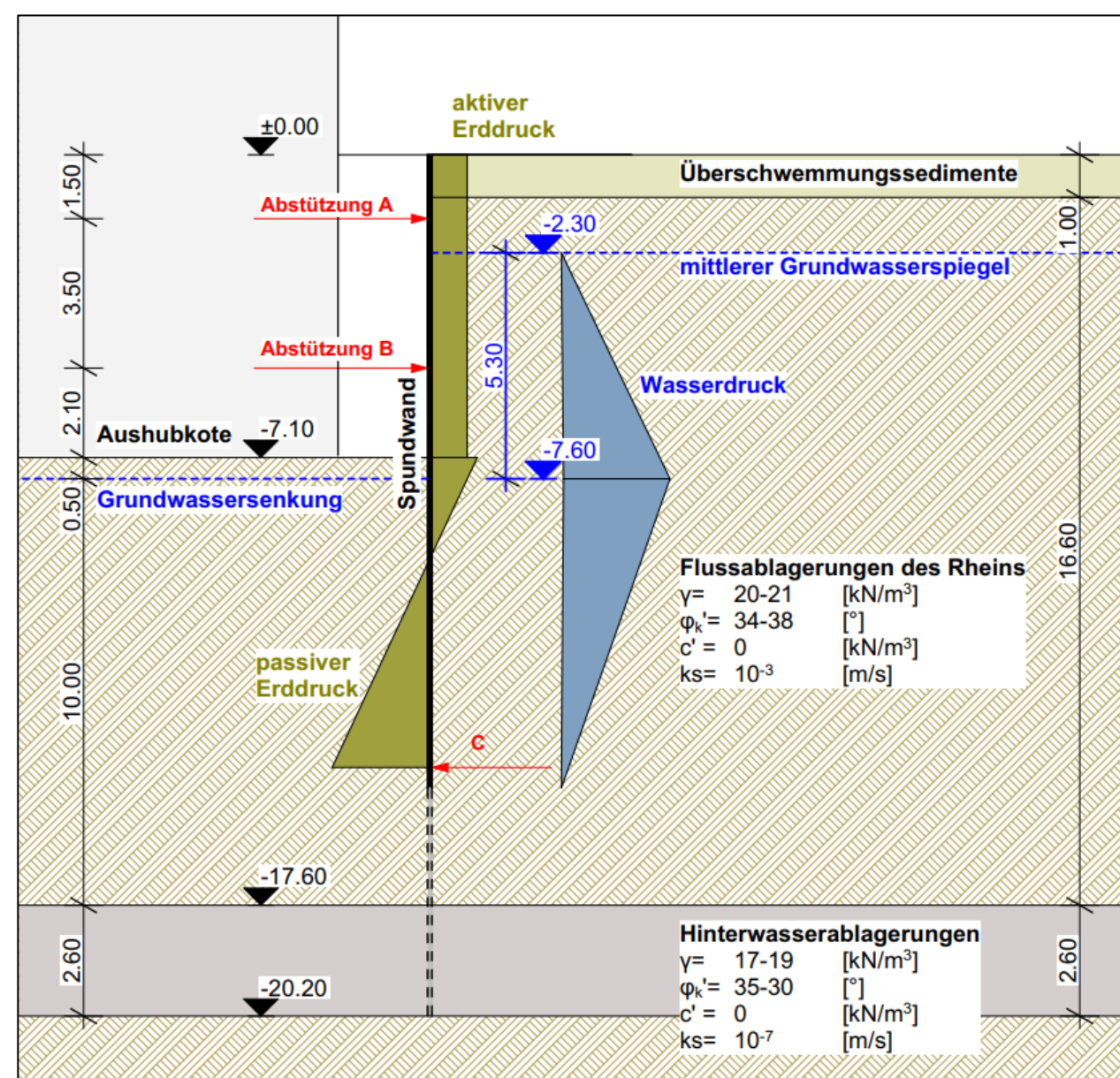


Abb. 2: Schnitt Baugrube: KS-ES

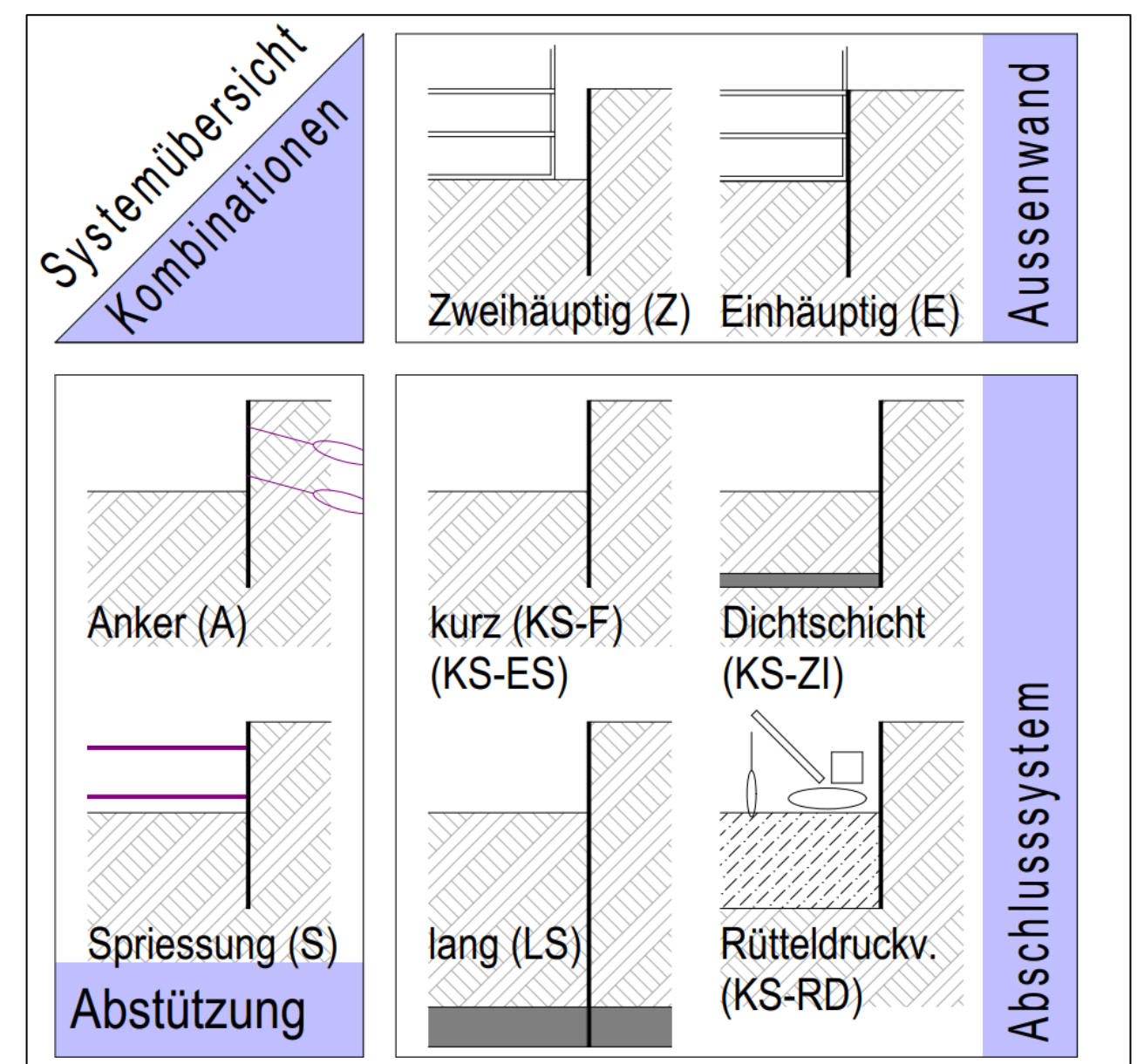


Abb. 3: Systemüberblick

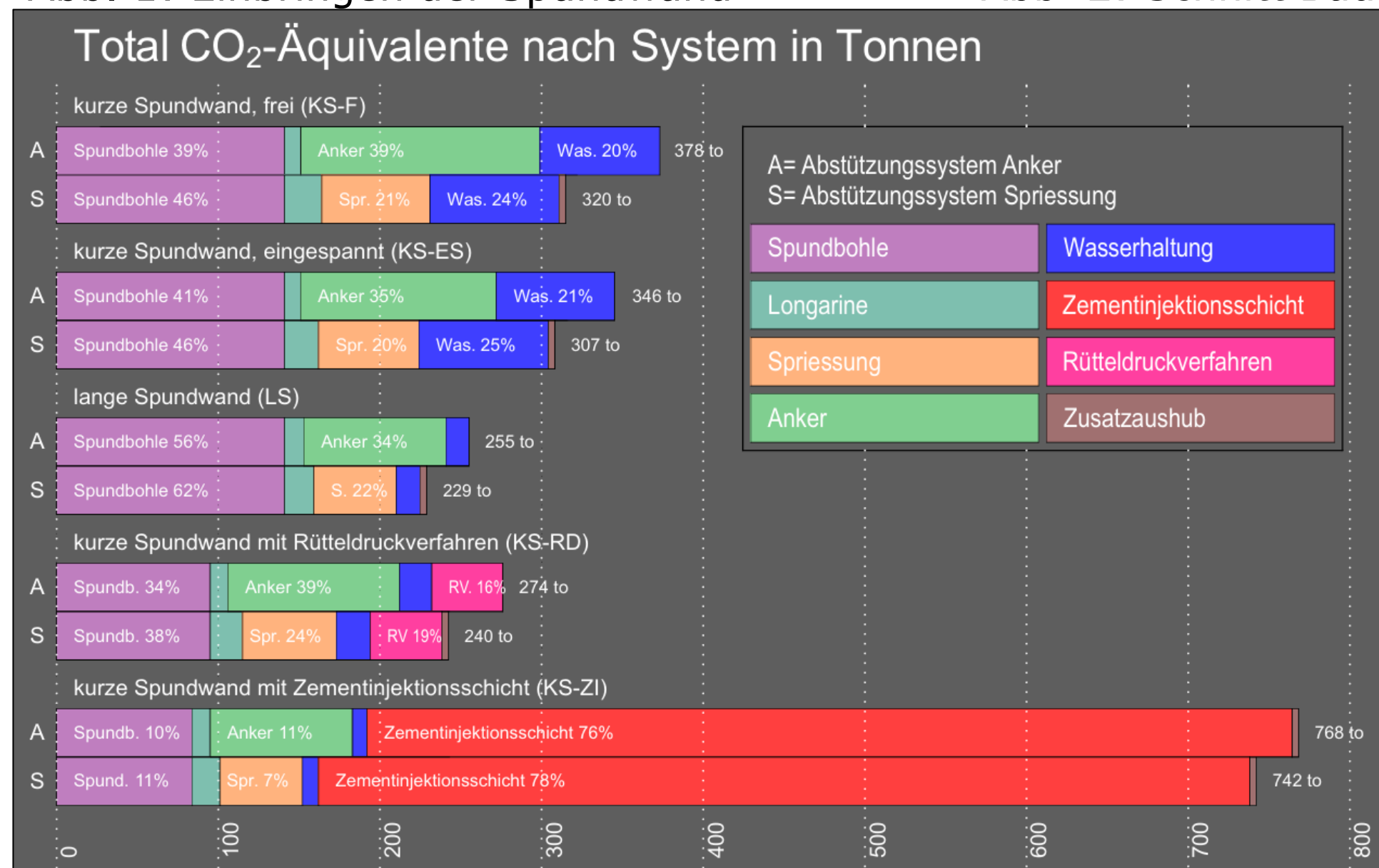


Abb. 4: Übersicht CO₂-Äquivalente pro System in Tonnen

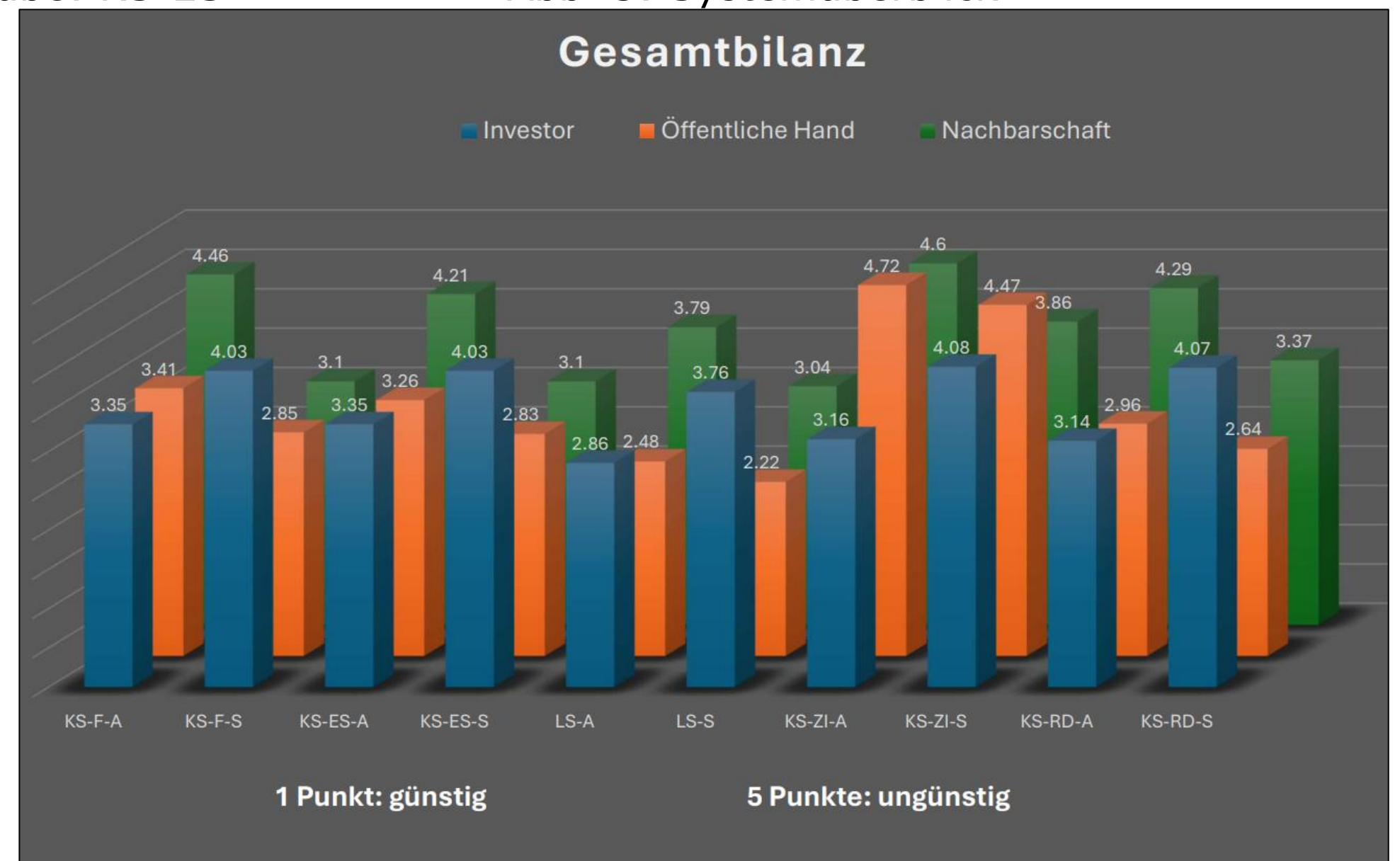


Abb. 5: Gesamtbilanz pro System (1=günstig, 5=ungünstig)

Problemstellung

Für die Baugrube der zwei Untergeschosse eines Dienstleistungszentrums in Liechtenstein wird eine Spundwand als Baugrubenabschluss eingesetzt (Abb. 1).

Die stark durchlässigen Schottererschichten und der hohe Grundwasserspiegel stellen hohe Anforderungen an Wasserhaltung und Dichtigkeit (Abb. 2). Massnahmen zur Reduktion des Wasserzuflusses führen zu aufwändigeren Bauverfahren.

Untersucht werden verschiedene Abschluss-, Abstützungs- und Aussenwandsysteme (Abb. 3). Betrachtet werden Varianten ohne Massnahmen sowie Varianten mit künstlicher oder natürlicher Dichtschicht und Baugrundverbesserungen mittels Rütteldruckverfahren. Diese Systeme werden jeweils mit Ankern oder Sprüßen sowie mit einhäufigen oder zweihäufigen Aussenwänden kombiniert.

Ziel der Arbeit ist die vergleichende Bewertung der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Baugrubensysteme.

Lösungskonzept

Die untersuchten Systeme werden statisch berechnet und hinsichtlich Machbarkeit vorab gemessen. Für einen massgebenden Schnitt werden Einbindetiefen, Momentenverläufe, Abstützungskräfte und die erforderlichen Bauteilmengen ermittelt. Darauf aufbauend erfolgt eine ökologische Bewertung anhand der CO₂-Äquivalente (Abb. 4).

Ergänzend werden weitere Kriterien wie Lärm- und Erschütterungsemissionen, Kosten, Bauzeit, Risiken sowie die Beeinträchtigung der Nachbarschaft berücksichtigt.

Die Nachhaltigkeitsbewertung erfolgt damit nicht ausschliesslich anhand ökologischer Kennwerte, sondern im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung.

Die Gesamtbewertung erfolgt anschliessend differenziert nach den Anspruchsgruppen Investor, öffentliche Hand und Nachbarschaft mithilfe einer gewichteten Nutzwertanalyse.

Ergebnisse

Die Umweltwirkungen werden hauptsächlich durch die Stahl- und Zementproduktion bestimmt. Einen wesentlichen Einfluss hat dabei die Wiederverwendbarkeit der Stahlelemente.

Die lange Spundwand erzielt die beste ökologische Gesamtbilanz und schneidet auch in weiteren Kriterien am besten ab (Abb. 5). Gesprüßte Varianten weisen geringere Emissionen auf, während geankerte Systeme wirtschaftlicher sind.

Die Ergebnisse zeigen Zielkonflikte zwischen Nachhaltigkeit und Ausführung sowie deutliche Abhängigkeiten vom jeweiligen Bewertungsschwerpunkt.

Sebastian Berz

Betreuer:
Hansjörg Vogt

Experte:
Jürg Nyfeler