



Ueli Rhyner

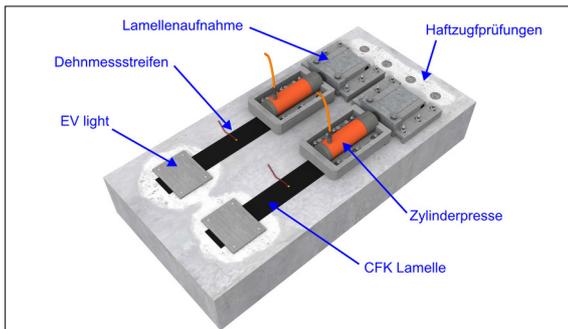
Student	Ueli Rhyner
Examinatoren	Prof. Dr. Ivan Markovic, Alexander Kagermanov
Themengebiet	Civil Engineering
Projektpartner	S&P Clever Reinforcement, Seewen, Schwyz

## Überprüfung EV light

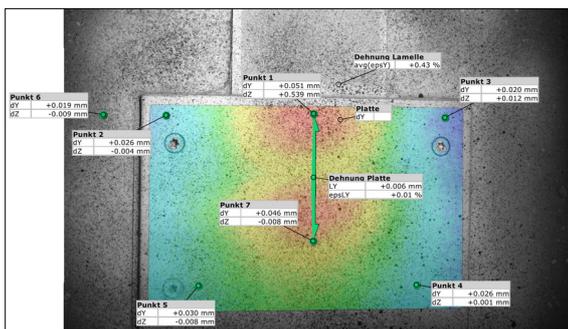
### Eine neue Endverankerung von Klebelamellen



Ausbildung der Endverankerung: Die Lamelle wird zwischen Betonuntergrund und einer Stahlplatte eingeklemmt und verklebt.



Versuchsaufbau der Prüfungen auf Betonblocks (1.5x0,75m). Jeweils 2 Lamellen pro Block und 4 Lamellen pro Versuch.



Bildkorrelationsmessung: Verschiebung der Platte in Richtung der Lamellenzugkraft (nach oben).

**Ausgangslage:** Klebebewehrungen bilden ein komplexes System in Abhängigkeit der oberflächennahen Betonhaftzugfestigkeit. Klebebewehrungen sind auf Zug belastet wobei diese Zugkraft am Lamellenende korrekt in den Beton zu verankern ist. Dazu wird am Lamellenende eine sogenannte Verankerungslänge benötigt, über welche die Kraft in den Beton abgetragen wird. Dabei wird die maximale Verankerungskraft durch die gegebene Betonqualität und die Eigenschaften des Klebstoffs und nicht über die Grösse dieser Verankerungslänge limitiert. Diese Kraft kann jedoch mit einer zusätzlichen mechanischen Verankerung erhöht werden.

S&P verfügt momentan über eine Verankerung für die vorgespannten Systeme. Diese Verankerung besteht aus zwei Platten und wird in einer Aussparung im Beton montiert.

Auch bei nicht vorgespannten Systemen kann es durchaus sinnvoll sein eine Endverankerung anzubringen. Dadurch kann vor allem bei schlechter Betonqualität die Sicherheit gegen das Delaminieren zusätzlich erhöht werden. In solchen Fällen scheint jedoch die Montage der bisherigen Endverankerung mit grossem Aufwand verbunden zu sein.

**Ziel der Arbeit:** Ziel dieser Untersuchung ist es, eine Endverankerung zu testen, welche bei nicht vorgespannten Systemen einfacher und mit geringerem Aufwand eingesetzt werden kann. Bei dieser Endverankerung befindet sich die Lamelle zwischen Betonuntergrund und einer Stahlplatte und ist beidseitig vollständig verklebt. Dabei spielt die Systemdicke der Verankerung eine zentrale Rolle. Diese ist möglichst dünn zu halten, um bei Decken gleich mit dem Putz darüberfahren zu können.

Durch die Erhöhung der Sicherheit gegen das Delaminieren und einer zusätzlichen Kraftsteigerung verglichen mit einer Lamelle ohne Endverankerung sollte damit ein effizientes Verankerungssystem entstehen.

**Ergebnis:** Mit der Endverankerung konnte der Widerstand der Verankerungskraft erhöht werden. Die 80 mm breite Lamelle zeigte ein regelmässiges Versuchsergebnis auf dessen ein plausibler Berechnungsansatz erarbeitet wurde. Die Verankerungskraft konnte gegenüber der Lamelle ohne Stahlplatte verdoppelt werden.

Die Ergebnisse der 100 mm breiten Lamelle wiesen eine ziemlich grosse Streuung auf und warfen zusätzliche Fragen zum Systemverhalten und dessen einzelnen Komponenten der Endverankerung auf. Eine statistische Betrachtung zeigte eine durchschnittliche Krafterhöhung von 75%.

Der Haftverbund Kleber – Lamelle ist wesentlich für das Tragverhalten der Endverankerung. Dieser versagte oft früher als erwartet und schwächte das System deutlich.

Auf Grund der vorhandenen Betonhaftzugfestigkeit von meist über 4N/mm<sup>2</sup>, konnte das Verhalten bei schlechter Betonqualität nicht genügend untersucht werden.