

Bachelor-Thesis Studiengang Bauingenieurwesen

Statische Überprüfung eines Tragwerkes aus Mauerwerk

Vergleich verschiedener Näherungsstufen

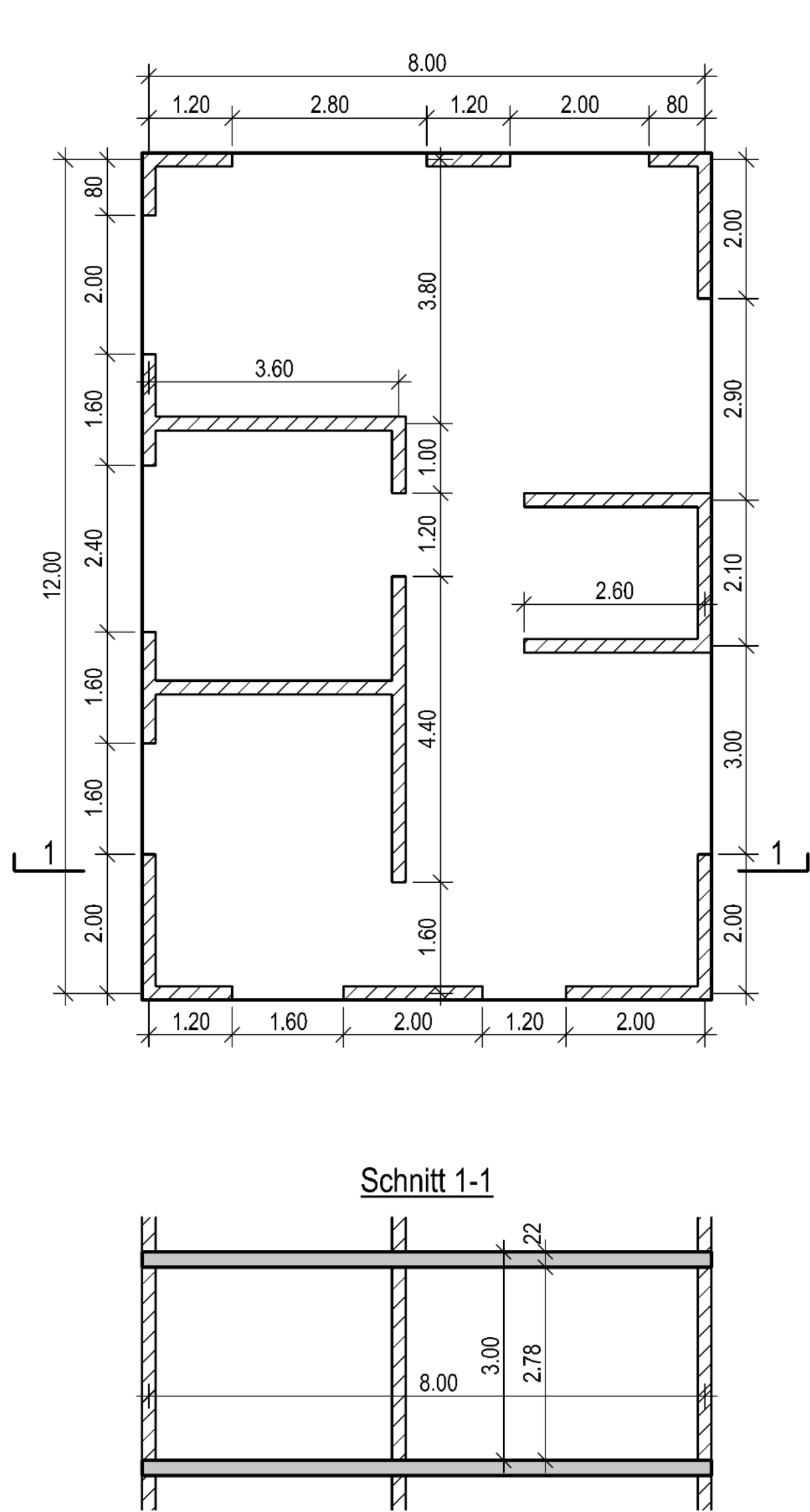


Abb. 1 Situation & Schnitt

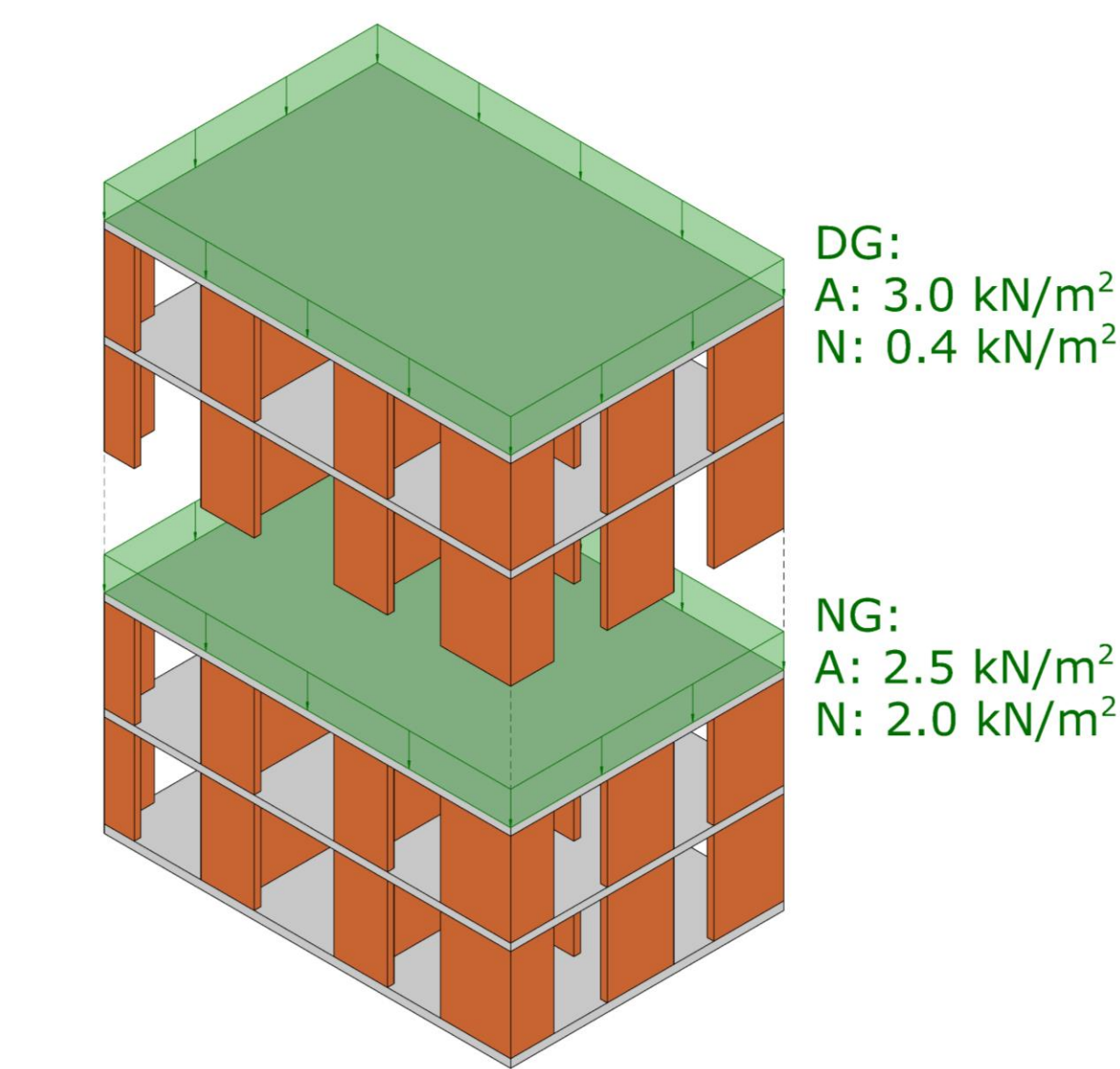


Abb. 2 Einwirkungen

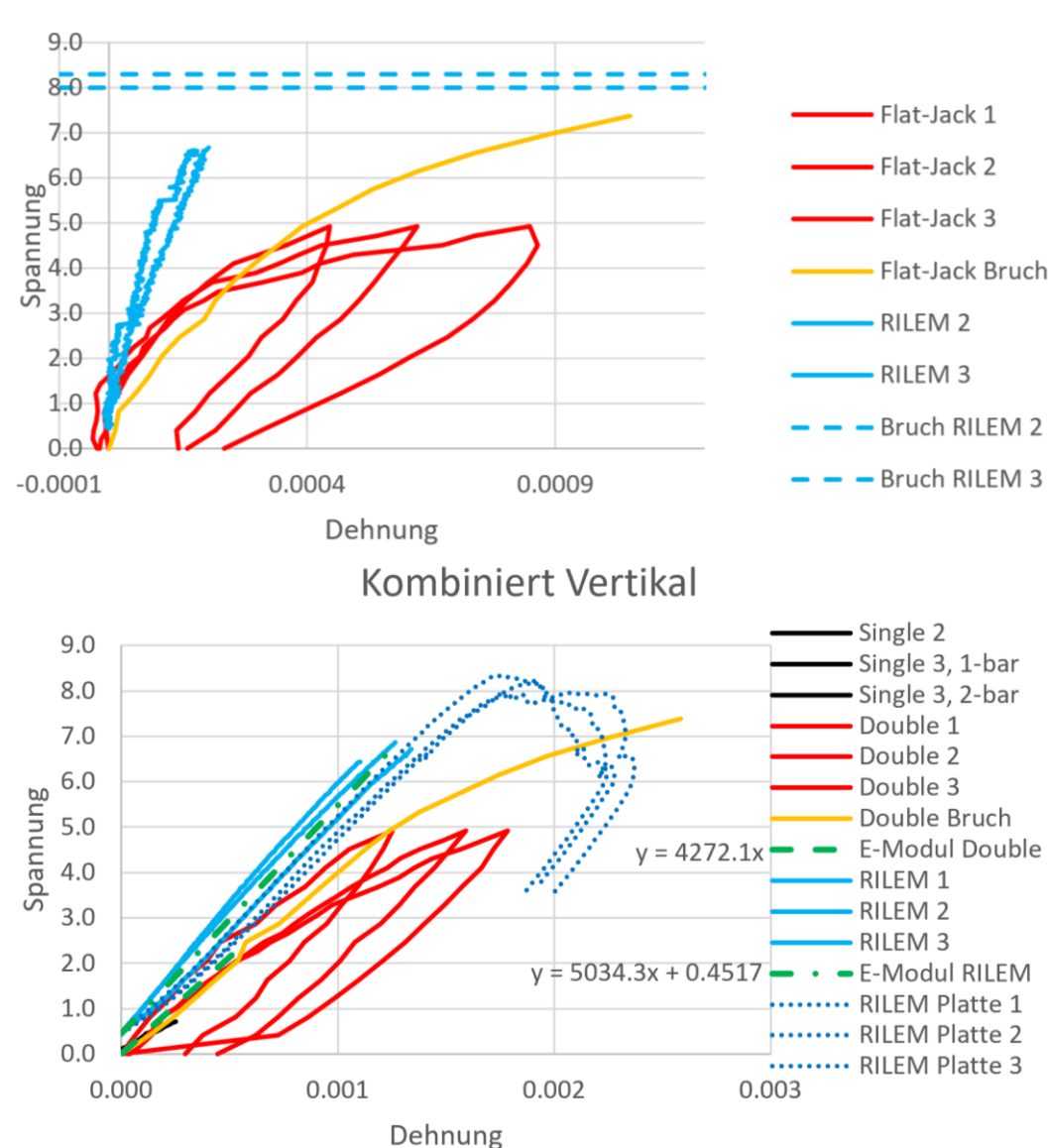
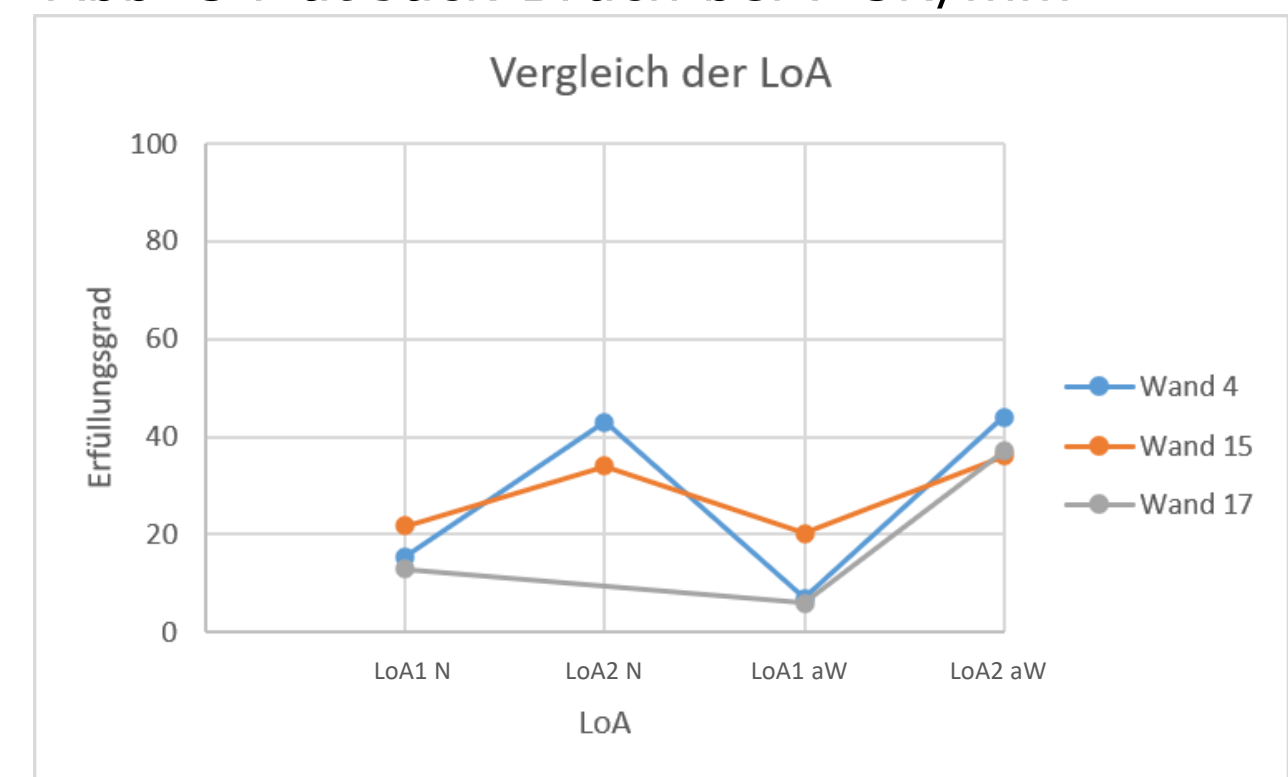


Abb. 4 Horizontal- & Vertikaldehnung



Abb. 3 Flat-Jack-Bruch bei 7.3N/mm²



Bauteil	Erfüllungsgrad [%]			
	LoA1 SIA	LoA2 SIA	LoA1 Versuch	LoA2 Versuch
Wand 4	15.5	43.0	7.0	44.0
Wand 15	21.7	34.0	20.2	36.0
Wand 17	13.0	-	6.0	37.0

Abb. 5 Erfüllungsgrad

Problemstellung

Bestehende Mauerwerksbauten werden in der Praxis häufig mit Materialkennwerten aus den geltenden Normen beurteilt. Diese Werte sind konservativ gewählt, damit Unsicherheiten bezüglich Material, Ausführung und Bauwerkszustand berücksichtigt werden. Dadurch kann die tatsächliche Tragfähigkeit eines bestehenden Gebäudes jedoch unterschätzt werden. In dieser Arbeit wird deshalb untersucht, welchen Einfluss die aktualisierten Materialkennwerte und die gewählte Näherungsstufe (LoA1: konventionell nach SIA266 und LoA2: nichtlineare Berechnung) auf den Erdbennachweis haben. Grundlage bildet das in Abb. 1 dargestellte Mauerwerksgebäude mit Grundriss und Schnitt. Die angesetzten ständigen und veränderlichen Einwirkungen sind in Abb. 2 dargestellt und bilden die Basis für die anschließende statische Berechnung.

Auswertung

Zur realitätsnäheren Bestimmung der Materialkennwerte werden experimentelle Untersuchungen am Mauerwerk durchgeführt und ausgewertet. Dabei werden

Flat-Jack- und RILEM-Versuche miteinander verglichen. Das Flat-Jack-Verfahren erlaubt eine Prüfung des Mauerwerks mit begrenzter Beschädigung der Wand. Der Bruchzustand des Prüfkörpers bei 7.3 N/mm² ist in Abb. 3 dargestellt. Aus den gemessenen Spannungs-Dehnungsverläufen werden die Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften des Mauerwerks abgeleitet. Abb. 4 zeigt die gemessenen Spannungs-Dehnungskurven aus den Versuchen. Die daraus gewonnenen Versuchswerte werden anschliessend den normativen SIA-Werten gegenübergestellt und in das Berechnungsmodell übertragen.

Vergleich

Der Vergleich der Erfüllungsfaktoren in Abb. 5 zeigt, dass die Wahl der Berechnungsmethode einen Einfluss auf die Erfüllungsgrade hat. Die nichtlineare Berechnung nach LoA2 liefert höhere Erfüllungsfaktoren als die lineare Berechnung nach LoA1, da bei LoA2 das nichtlineare Tragverhalten und mögliche Umlagerungen innerhalb des Tragwerkes berücksichtigt werden. Die experimentell ermittelten Materialkennwerte führen bei LoA1 zu geringeren

Erfüllungsfaktoren, da die gemessenen Festigkeitswerte tiefer liegen als die normativen Werte. Grund dafür sind die unterschiedlichen Bruchmechanismen der Flat-Jack- und RILEM-Versuche, welche aufgrund der unterschiedlichen geometrischen Randbedingungen nicht direkt vergleichbar sind. Bei LoA2 ist der Unterschied zwischen Norm- und Versuchswerten geringer. Insgesamt zeigt sich, dass eine detailliertere Berechnung vorhandene Tragreserven besser erfassen kann. Die Aktualisierung der Materialkennwerte ist insbesondere bei unbekannten Materialkennwerten hilfreich, um die Zuverlässigkeit der statischen Berechnung zu erhöhen.

Ramón Müller

Betreuer:
Dr. Marius Weber

Experte:
Dr. Severin Häfliger

Industriepartner:
p+f expert AG