



Simon Waigand, M.Sc. Architekt

Der Weg des Lehmbaus LWL Museum Hellerleht | Detmold

Foto: Sigurd Steinprinz, Düsseldorf

Simon Waigand, M.Sc. Architekt

- Westfälisches Landesmuseum für Alltagskultur
- 90 Hektar Fläche, 120 hist. Gebäude
- Größtes Freilichtmuseum in Deutschland

Abb.: LWL Freilichtmuseum Detmold, Robin Jähne

Simon Waigand, M.Sc. Architekt

- Erweiterung der Ausstellungsvervielfältigung mit höchsten Ausstellungsstandards
- Schaffung multifunktionaler Versammlungsräume
- Höchste Ansprüche an Nachhaltigkeit



Abb.: LWL Freilichtmuseum Detmold, Mark Wohrab



- 3 Gebäude als „Trittsteine“ mit unterschiedlichen Funktionen Ausstellung, Forum, Service
- Verbindendes Erdgeschoss als multifunktionaler Verteiler
- Variable Gebäude- und Geschosshöhen

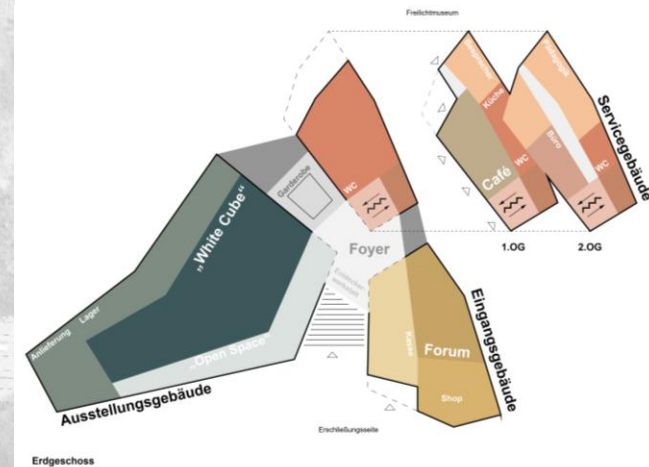


Abb.: ACMS Architekten GmbH; studio grünrau GmbH

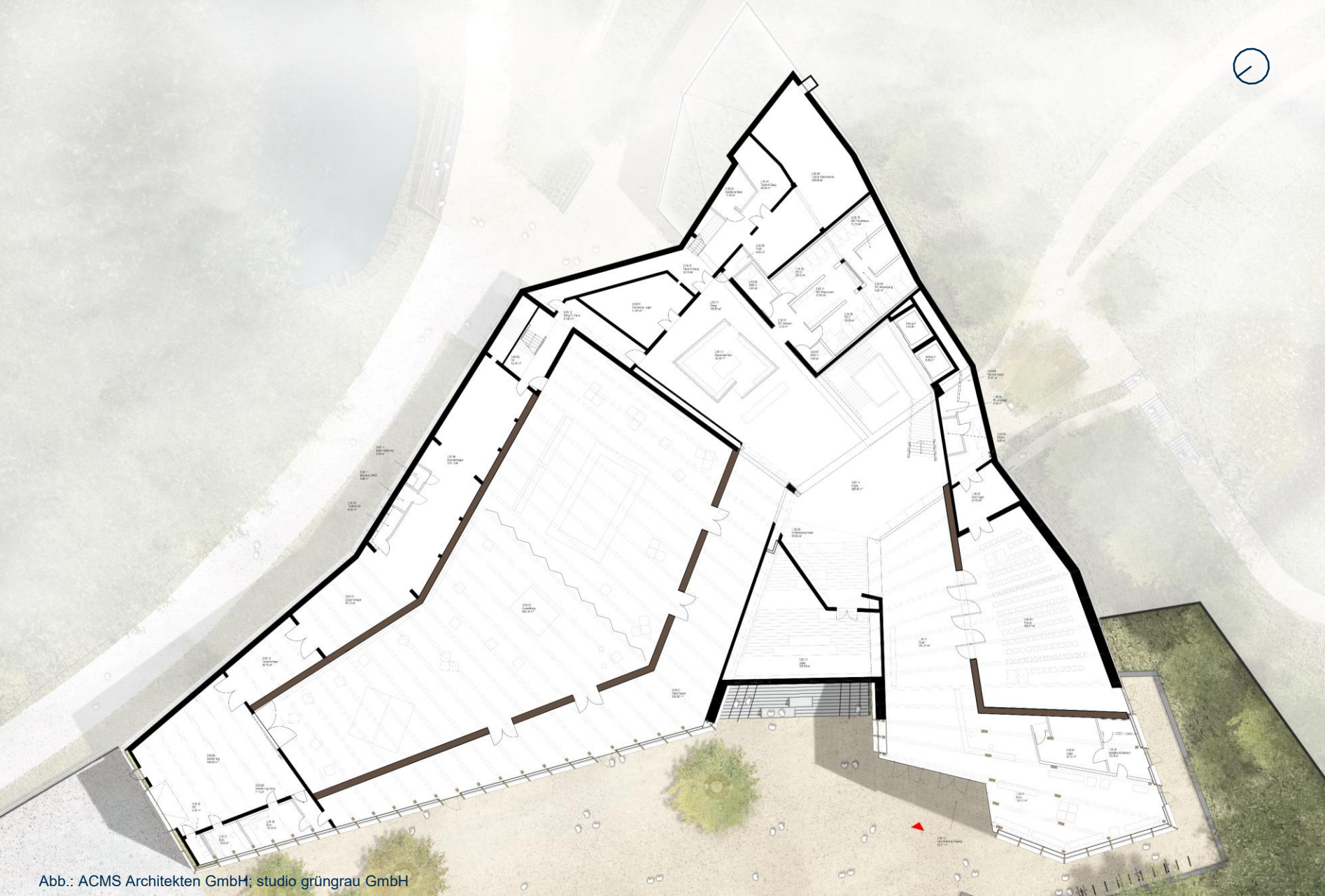
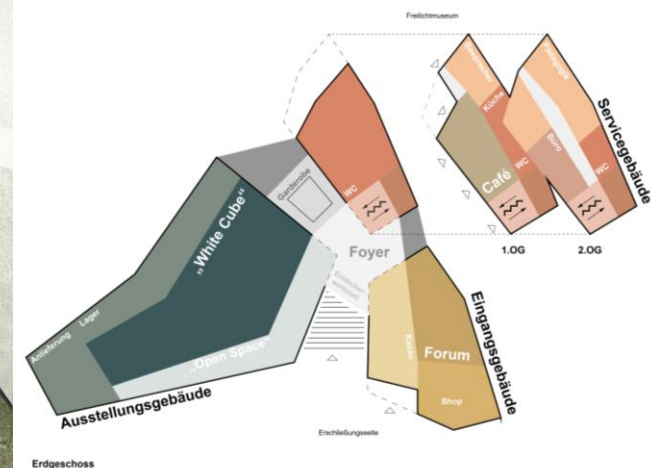
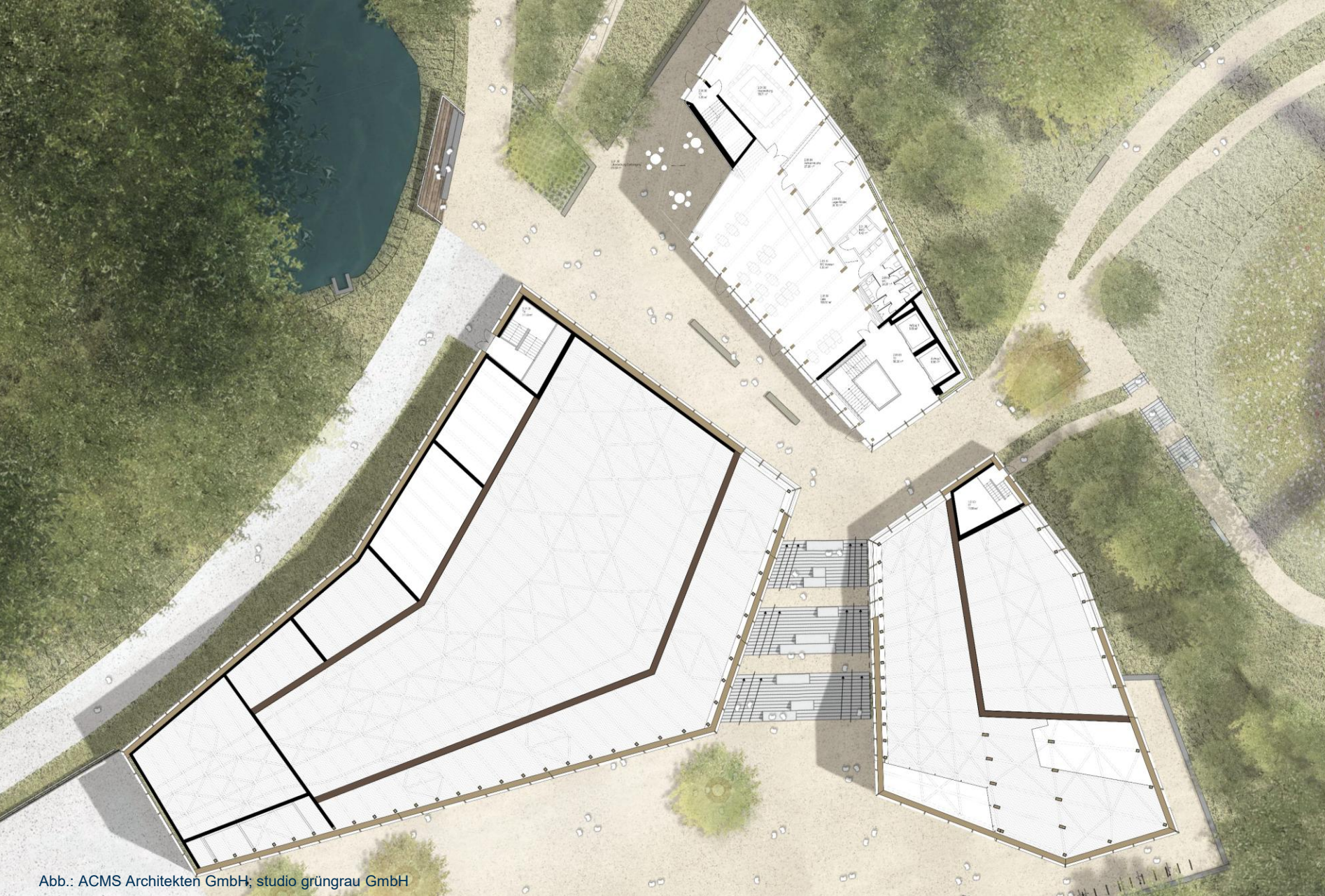


Abb.: ACMS Architekten GmbH; studio grünrau GmbH

1.000 m²

Ausstellungsfläche mit
ASHRAE A1-Anforderung

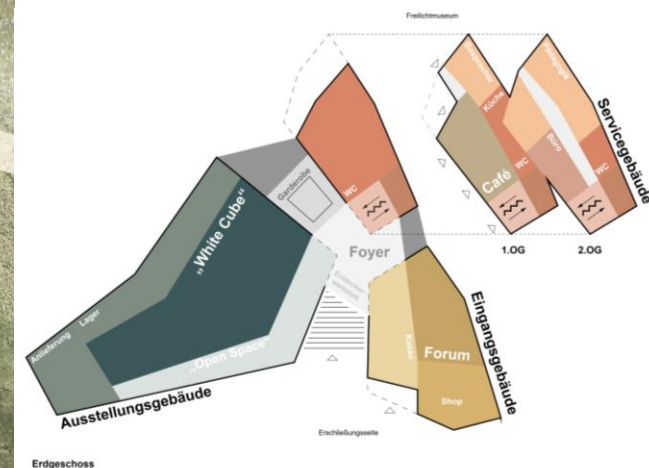




6.000 m²

Bruttogrundfläche

Abb.: ACMS Architekten GmbH; studio grünrau GmbH



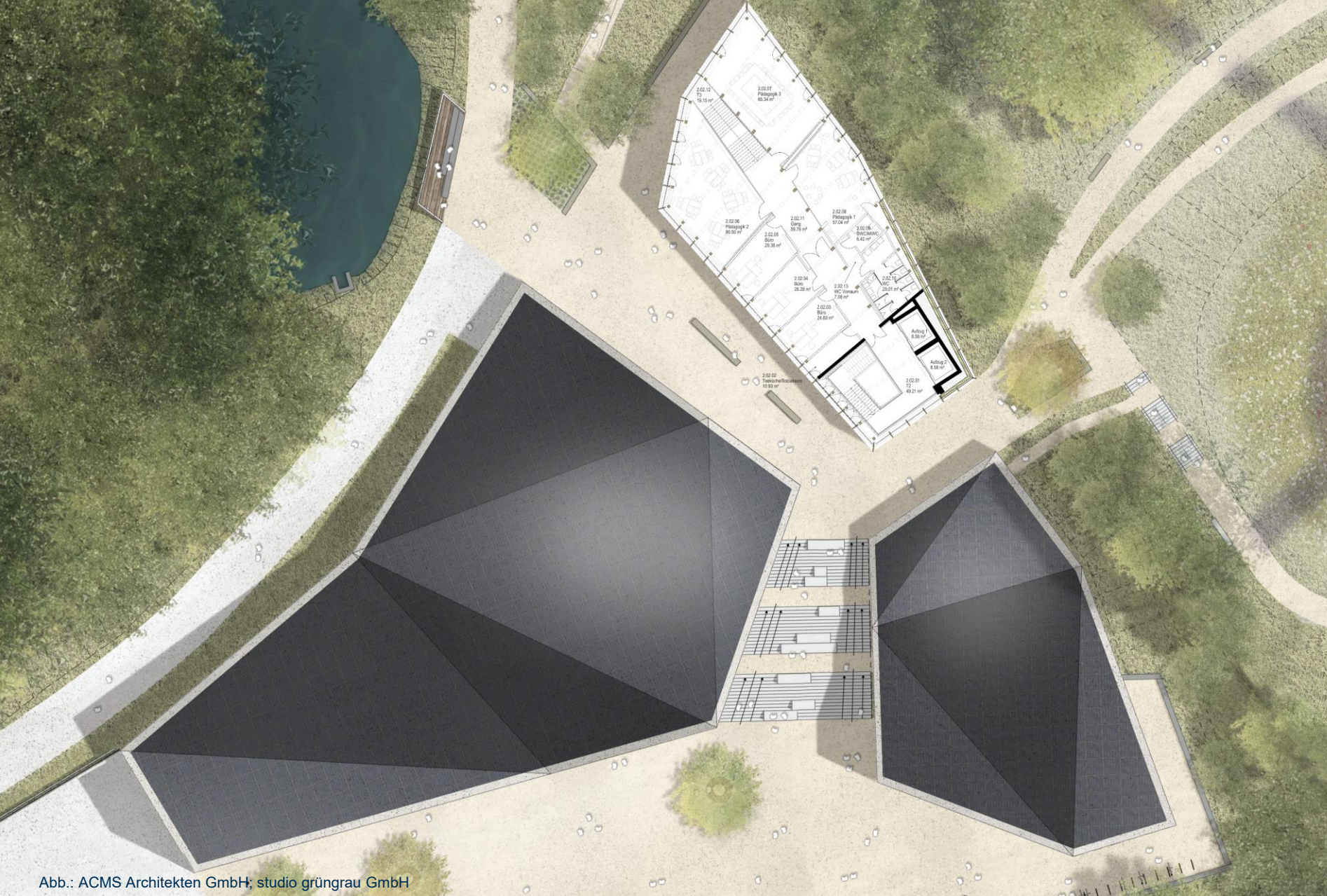
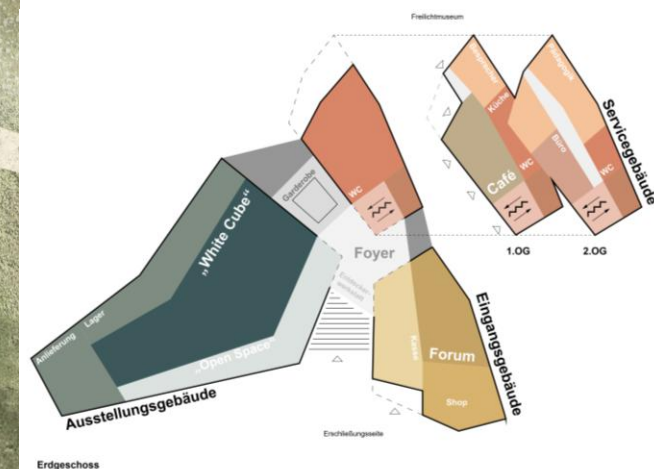


Abb.: ACMS Architekten GmbH; studio grünrau GmbH

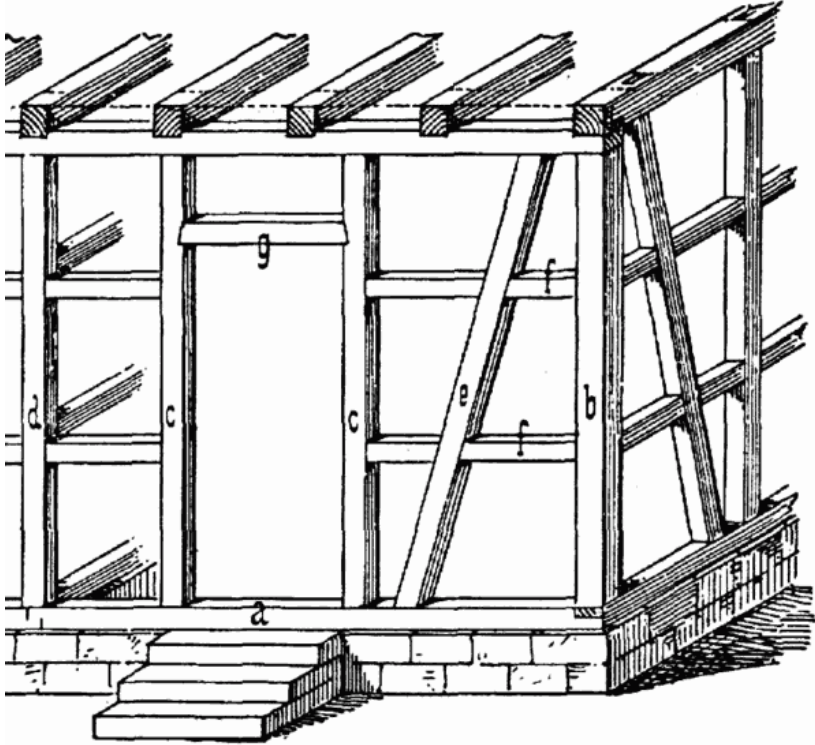
400kWp

Photovoltaikfläche



Strukturvergleich

traditionell / innovativ



Holzfachwerk

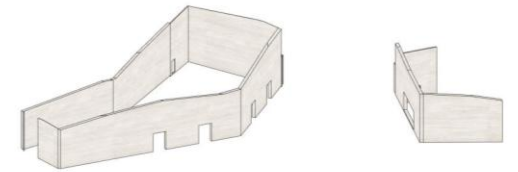
Holzskelett



Freibewitterter
Bereich

Lehmausfachung

Tragender
Stampflehm



Geländeoberkante

Erdberührender
Bereich

Naturstein

Beton

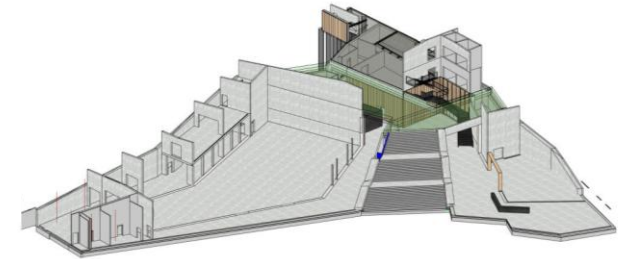
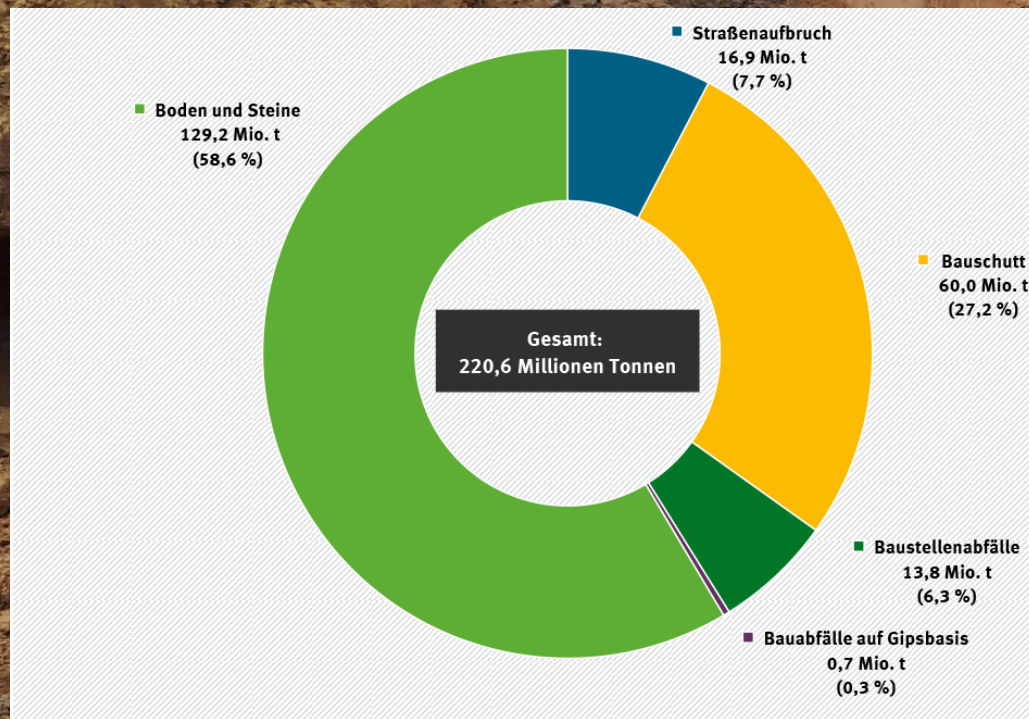


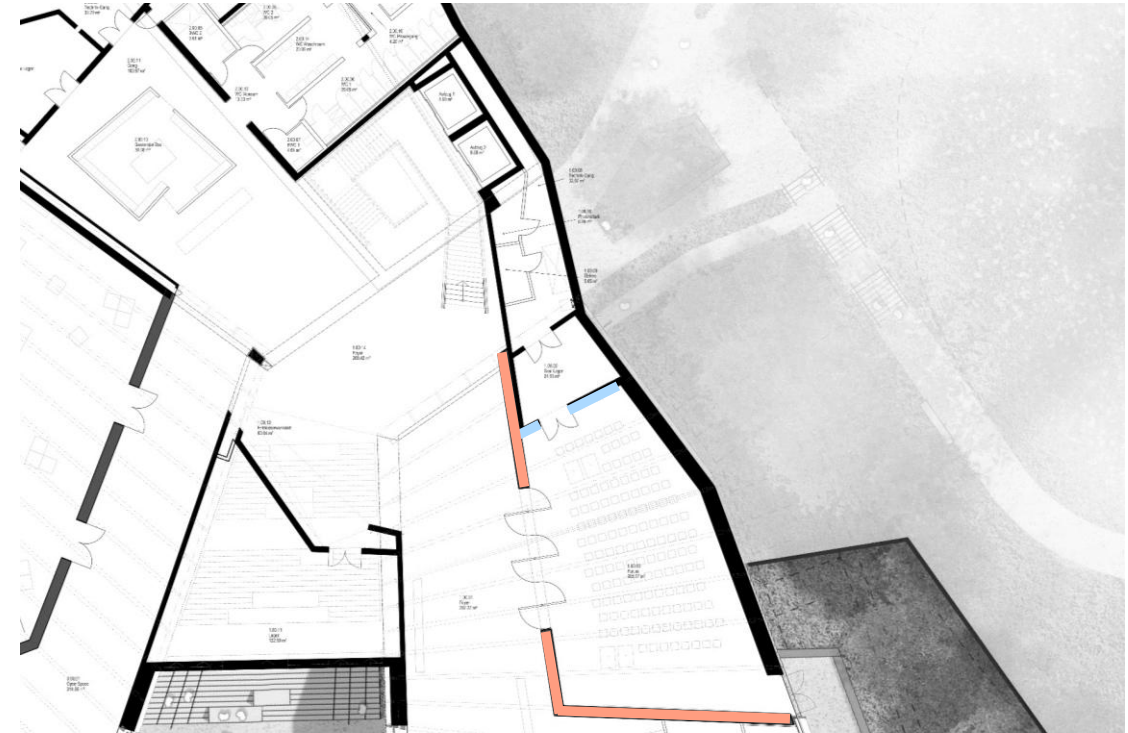
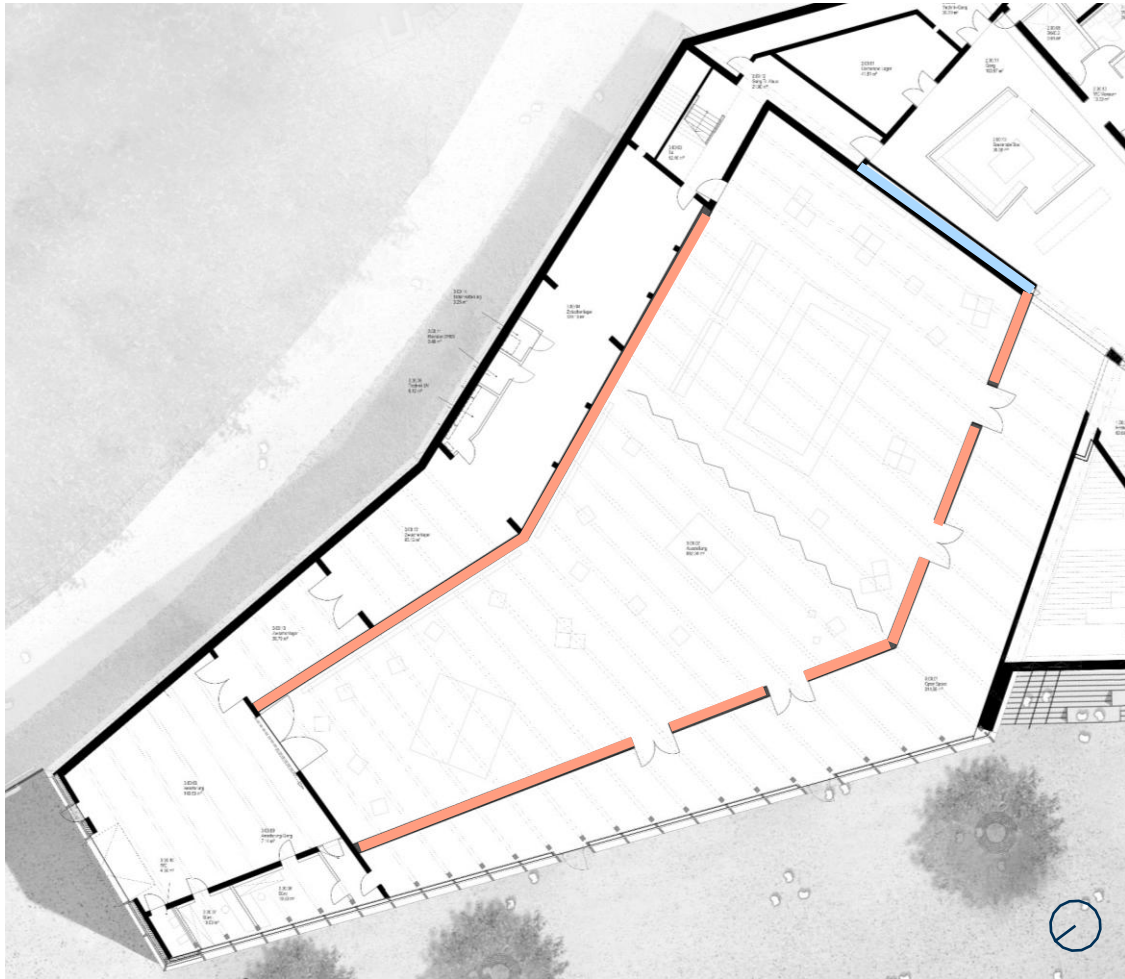
Abb. (links): Otto Lueger – Lexikon der gesamten Technik | Abb. (rechts): ACMS Architekten GmbH



Lehm = Abfall vs. Ressource!

Lehmbau im Museum Hellerlecht

Ausstellung + Eingangsbereich / Forum



- Eingeschossige Bauweise
- Höhe bis ca. 9m, Gesamtlänge 100m, d=0,60m, Materialverbrauch: ca. 700t
- Tragende und aussteifende Lehmwand
- R30 Anforderung (Gebäudeklasse 3)

Abb.: ACMS Architekten GmbH

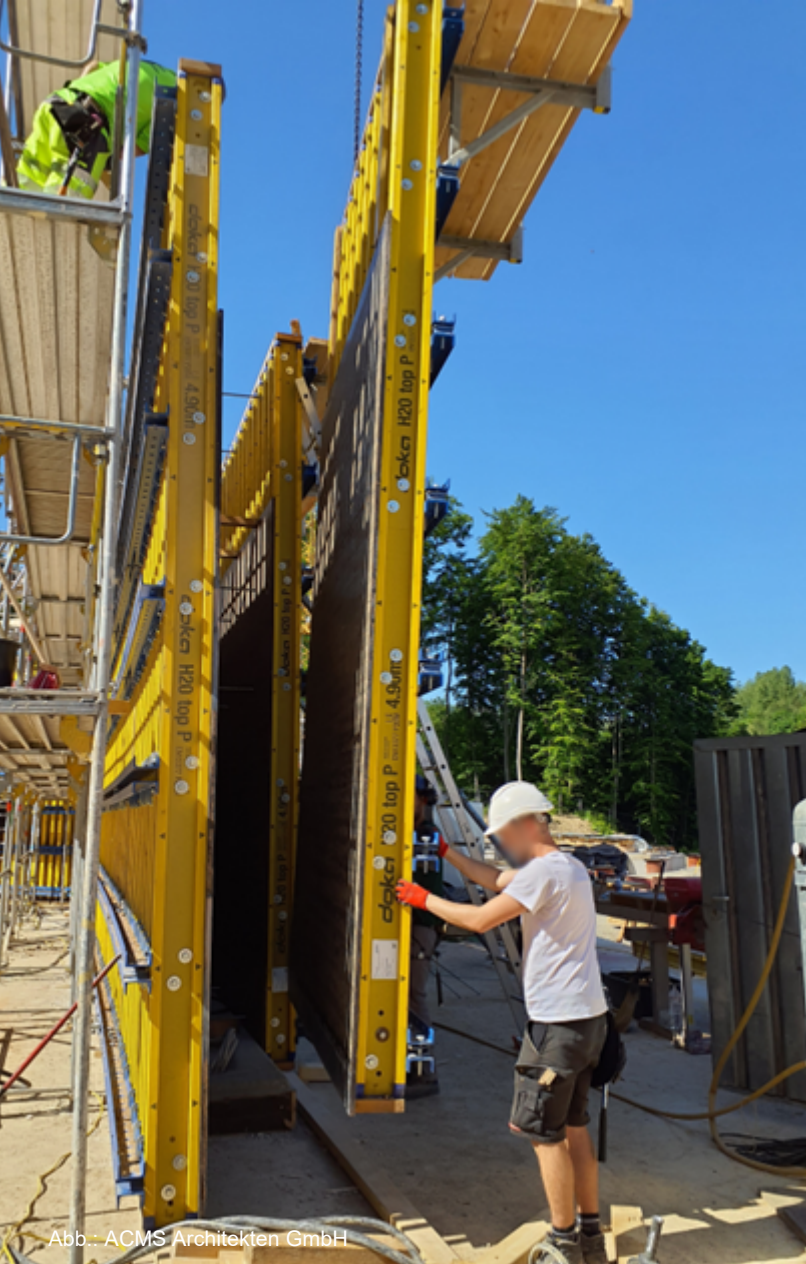
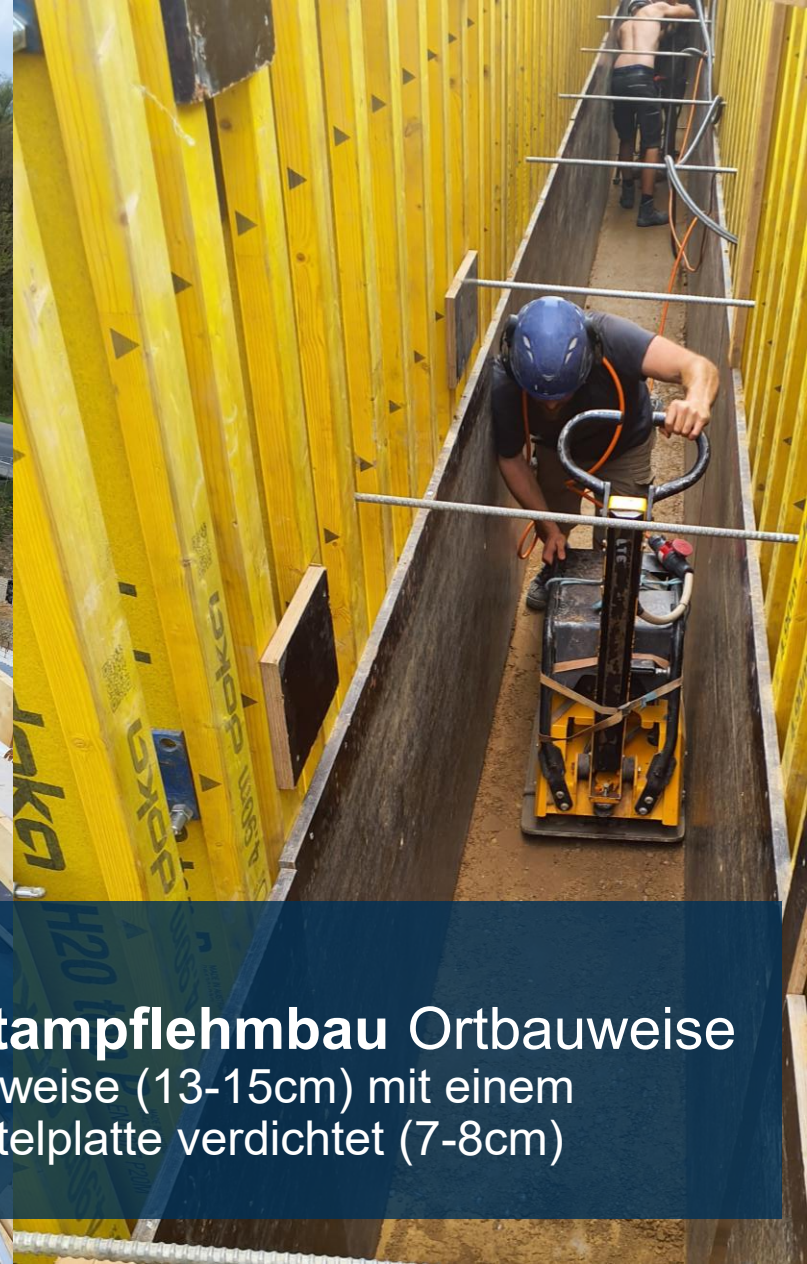


Abb.: ACMS Architekten GmbH



Ausführung tragender Stampflehmbau Ortbauweise
Trägerschalungen werden lagenweise (13-15cm) mit einem Schüttsilo befüllt und mittels Rüttelplatte verdichtet (7-8cm)



Ausführung tragender Stampflehbau Ortbauweise
Ausschalung unmittelbar nach Herstellung, Korsettmontage zum
Kontrollierten Trocknungsprozess

Abb.: ACMS Architekten GmbH



Ausführung tragender Stampflehmbau Ortbauweise
Fortführung nächster Höhentakt bei Wänden > 3,50 m nach
Vortrocknungsdauer ca. 6-8 Wochen. Korsett als zus.
Stützkonstruktion

Abb.: ACMS Architekten GmbH



Abb.: ACMS Architekten GmbH



Ausführung Stampflehmfertigteile Vorfertigung
Großformatige Elemente (bis 1,00/2,00m d=0,18m, 1,5t) werden
(de-)zentral auf der Baustelle vorproduziert, zum Trocknen gelagert



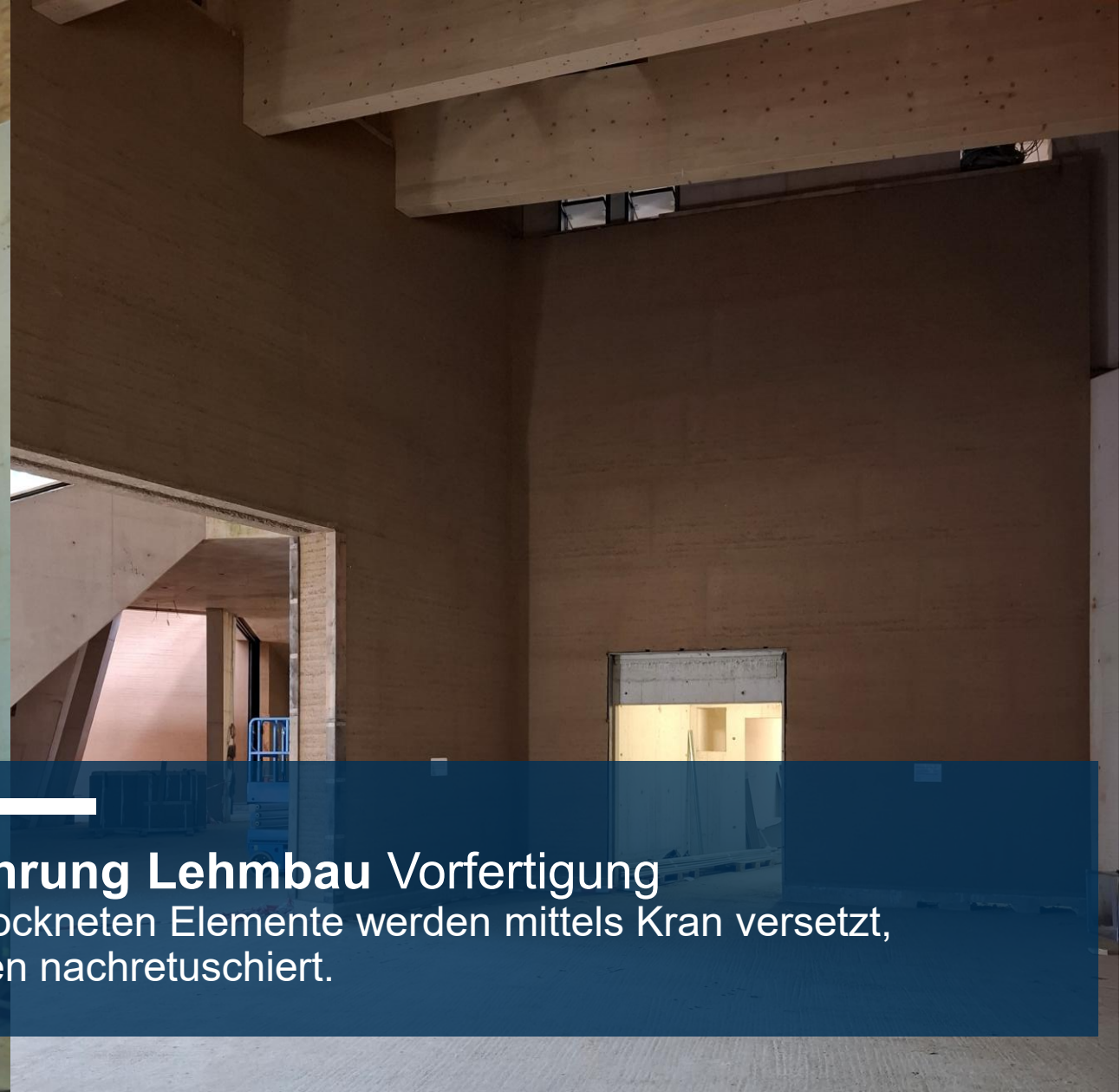


Ausführung Lehmbau Vorfertigung
Die getrockneten Elemente werden mittels Kran versetzt,
die Fugen nachretuschiert.

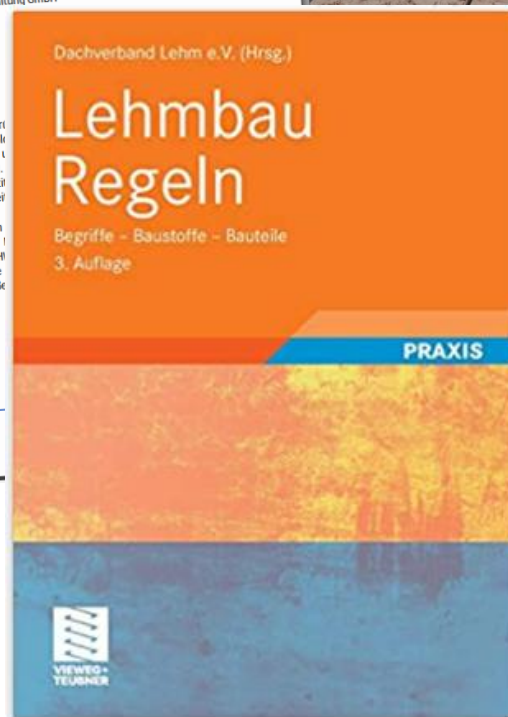
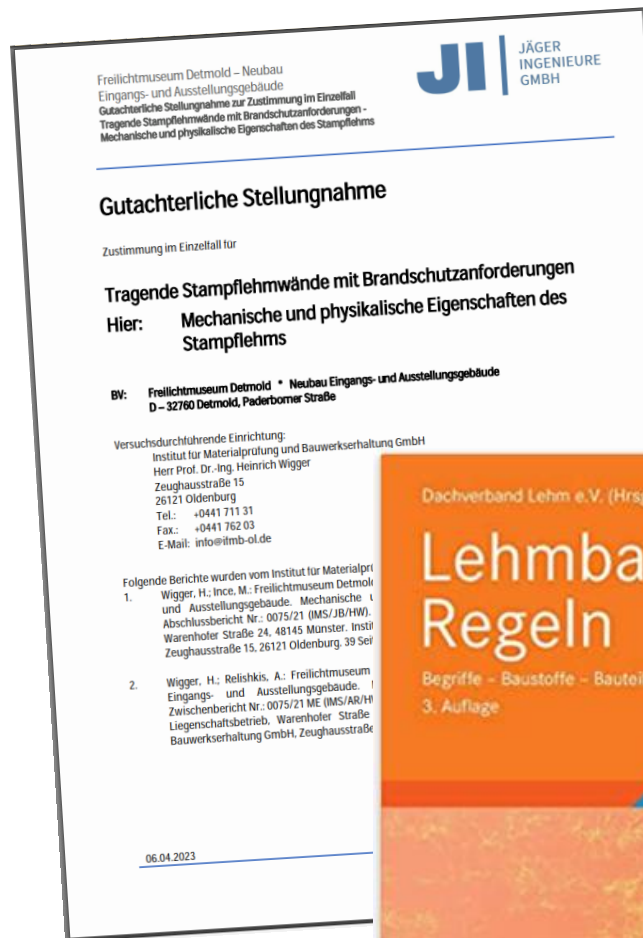
Abb.: ACMS Architekten GmbH



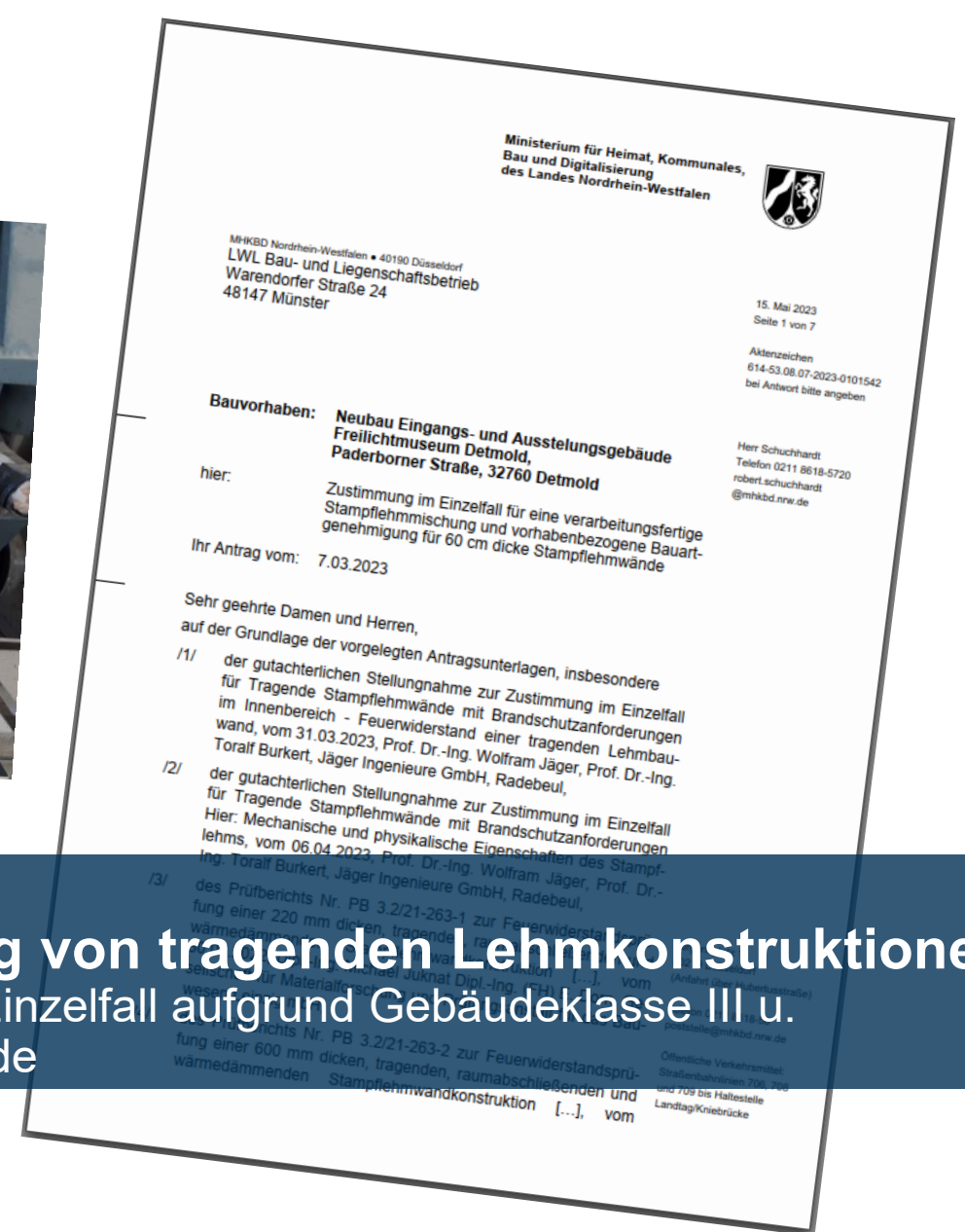
Abb.: ACMS Architekten GmbH

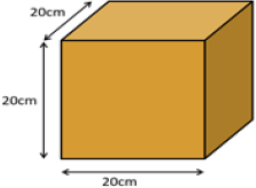
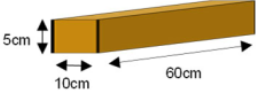
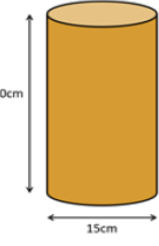


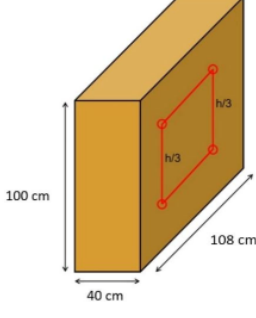
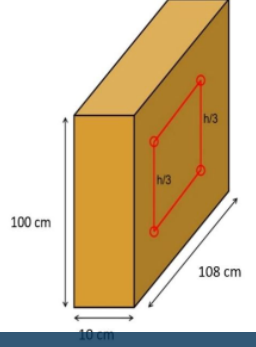
Ausführung Lehmbau Vorfertigung
Die getrockneten Elemente werden mittels Kran versetzt,
die Fugen nachretuschiert.



Genehmigung von tragenden Lehmkonstruktionen
Zustimmung im Einzelfall aufgrund Gebäudeklasse III u. Nichtwohngebäude



Probekörper		Abmessung				Anzahl	Hergestellt
		Ø [cm]	Länge [cm]	Breite [cm]	Höhe [cm]		
Druckfestigkeit und Rohdichte an Würfeln mit höherem Feuchtegehalt (80%RF/23°C) einschließlich Schwinden			20	20	20	10	10
Wasserdampfsorption			20	20	20	3	3
Reserve			20	20	20	2	2
Prismen zur Schwindmessung (extra)			60	10	5	3	0
E-Modul an Zylindern		15			30	10	10
Kriechen an Zylindern		15			30	20	20

Probekörper		Abmessung				Anzahl	Hergestellt
		Ø [cm]	Länge [cm]	Breite [cm]	Höhe [cm]		
Bauteiluntersuchung an Großprüfkörpern: Elastizitätsmodul einschließlich Druckfestigkeit			108	40	100	3	2
			108	10	100	3	0

Übersicht Prüfkörperprogramm

Mechanische Untersuchung an Prüfkörper versch. Geometrien

Abb.: IfMB GmbH

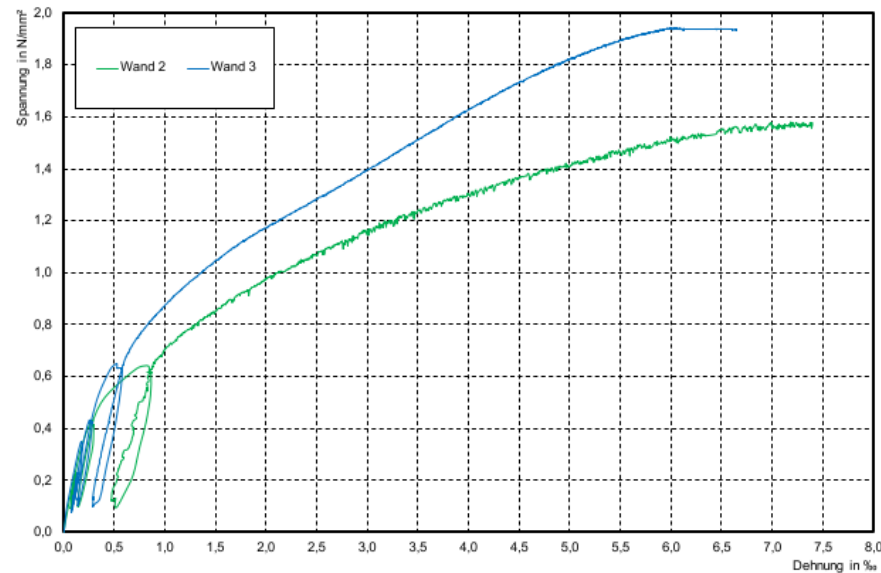
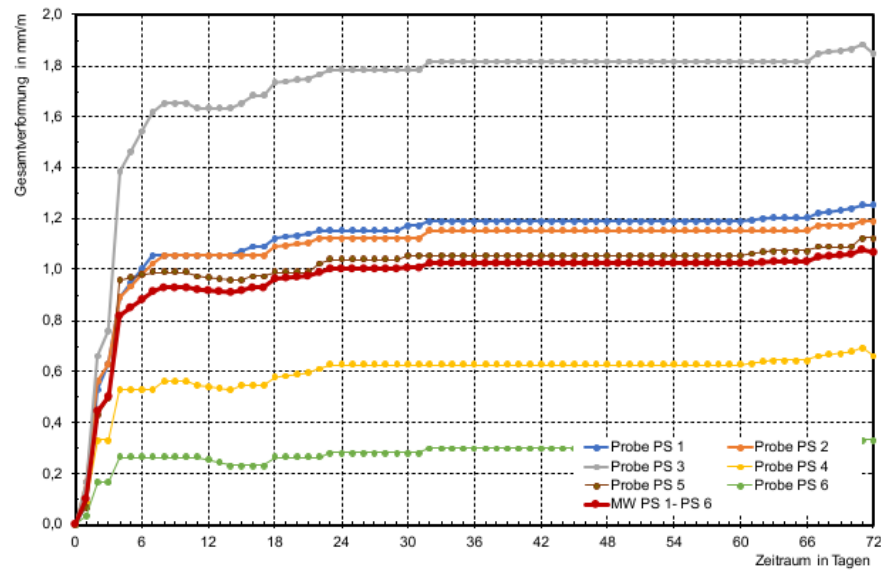


Abb.: ACMS Architekten GmbH



Übersicht Prüfkörperprogramm

Kleinprüfkörper und mechanische Großversuche



Prüfkörper	Prüfalter	Feuchte	Fläche	Rohdichte	Bruchlast	Druckfestigkeit
	Tage	M.-%	m²	kg/m³	kN	N/mm²
W 1	44	1,27	0,099	1.927	136	1,38
W 2	45	1,41	0,101	2.145	222	2,20
W 3	47	1,28	0,098	1.929	111	1,13
Mittelwert		1,32		2.000	156	1,57

Anzahl	Breite	Länge	Höhe	Schlankheit	Rohdichte	Druckfestigkeit*	Variationskoeffizient
n	b	l	h	λ	ρ	f	V
-	cm	cm	cm	-	kN/m³	N/mm²	%
12	20	20	20	1,0	2.166	3,47	16
10		15**	30	2,0	2.186	2,49	8
2	40	100	100	2,5	2.095	1,76	12
3	10	100	100	10,0	2.000	1,57	36
3	15	141	200	13,3	2.189	1,18	24

* Mittelwerte ** Durchmesser

Auswertung der Prüfversuche

Grafische Auswertung und tabellarische Dokumentation der Ergebnisse

Abb.: IfMB GmbH



Nachweis Brandverhalten über Brandversuche

Abb.: ACMS Architekten GmbH

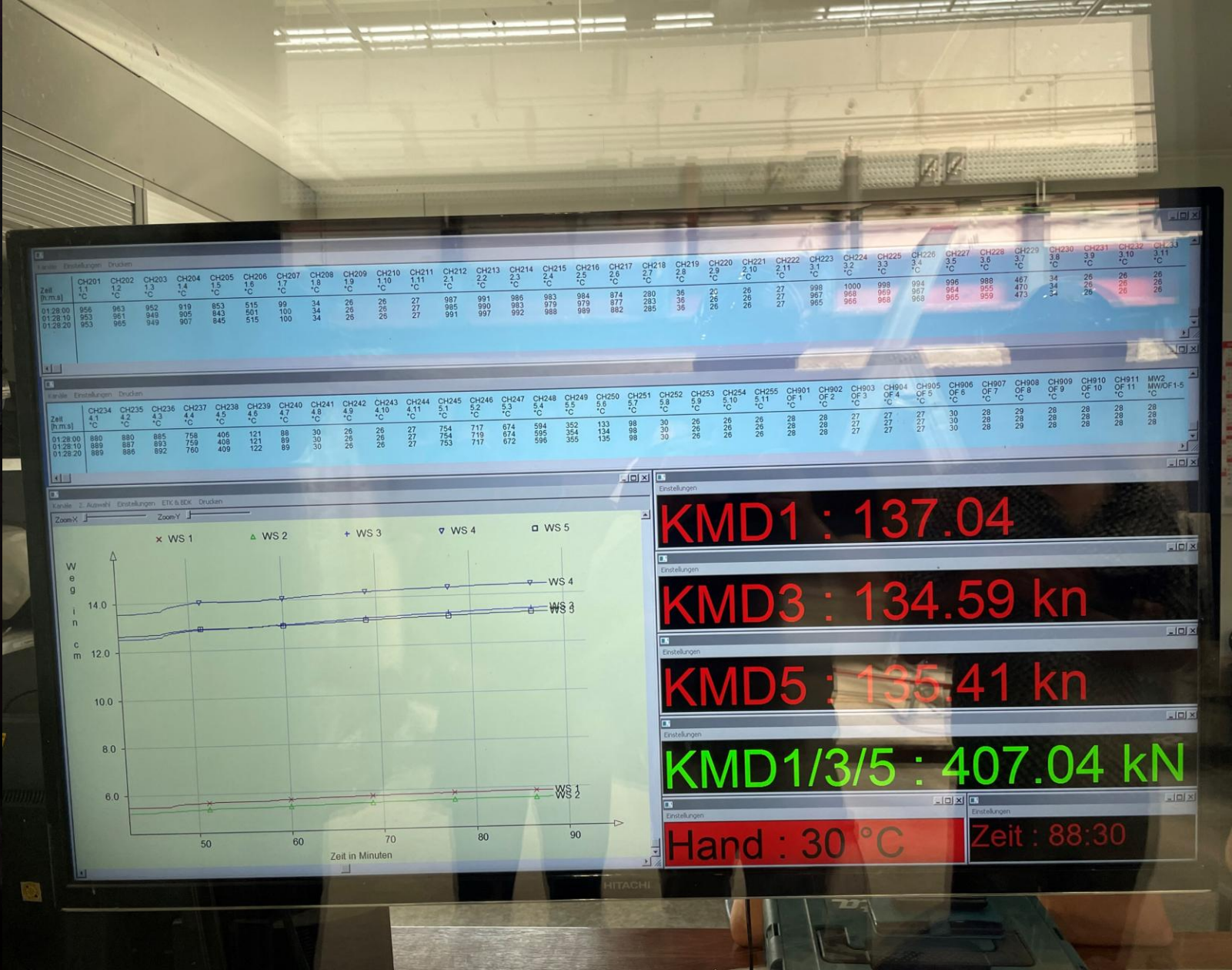
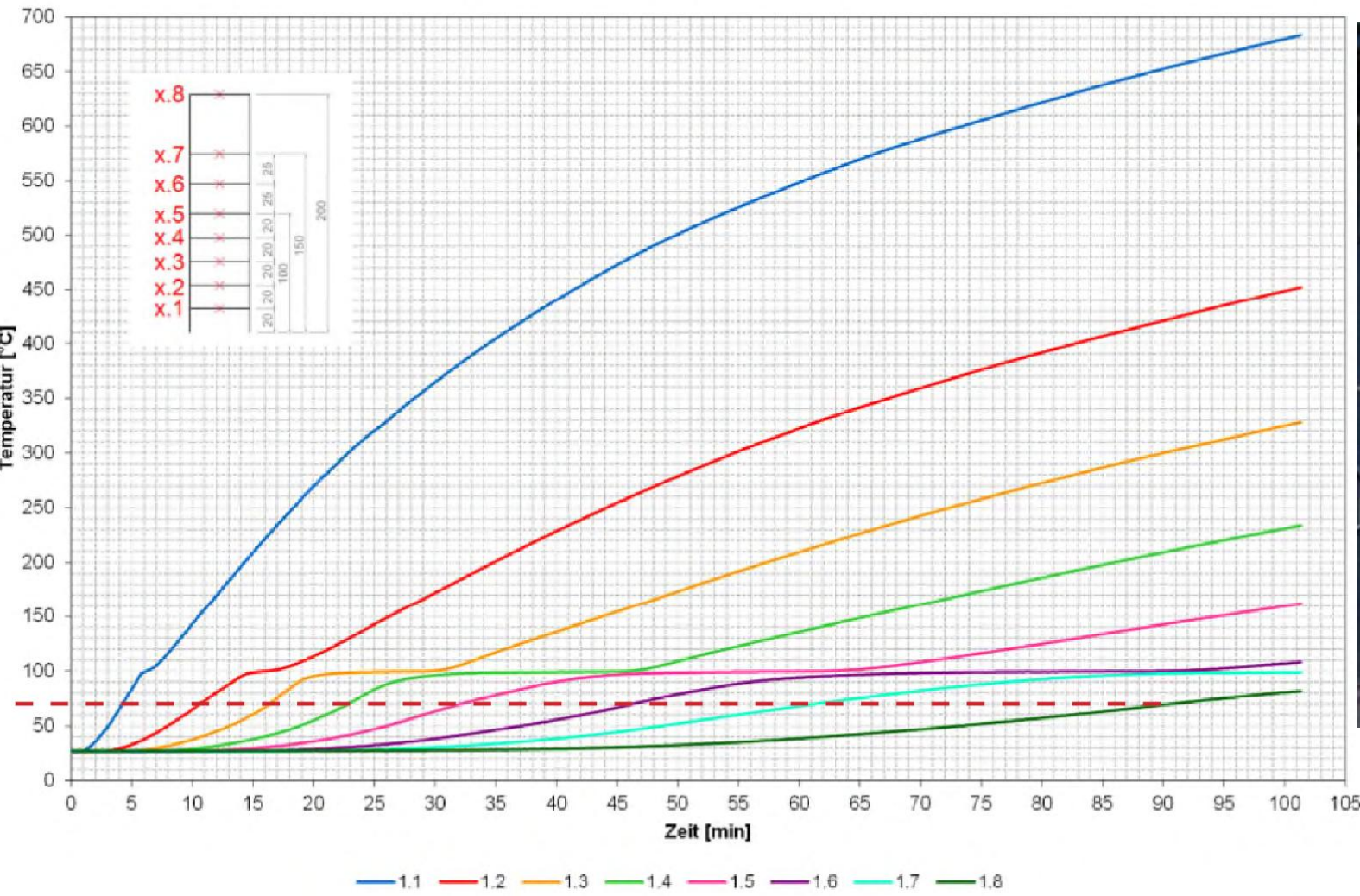


Abb.: ACMS Architekten GmbH

Diagramm A4.3 Messstellen im Probekörper: Messleiter 1



Rissbilder der Stampflehmwand (d = 220 mm) auf der brandabgewandten Seite nach 90 Minuten Brandbeanspruchung vor dem 1. Pendelschlag (links) und nach dem 3. Pendelschlag (rechts).



Bitte nach Ihnen...

Fotos: Sigurd Steinprinz, Düsseldorf