

Überkonsolidierungsgrad (OCR)

Ermittlung der geologischen Vorbelastung überkonsolidierter Böden

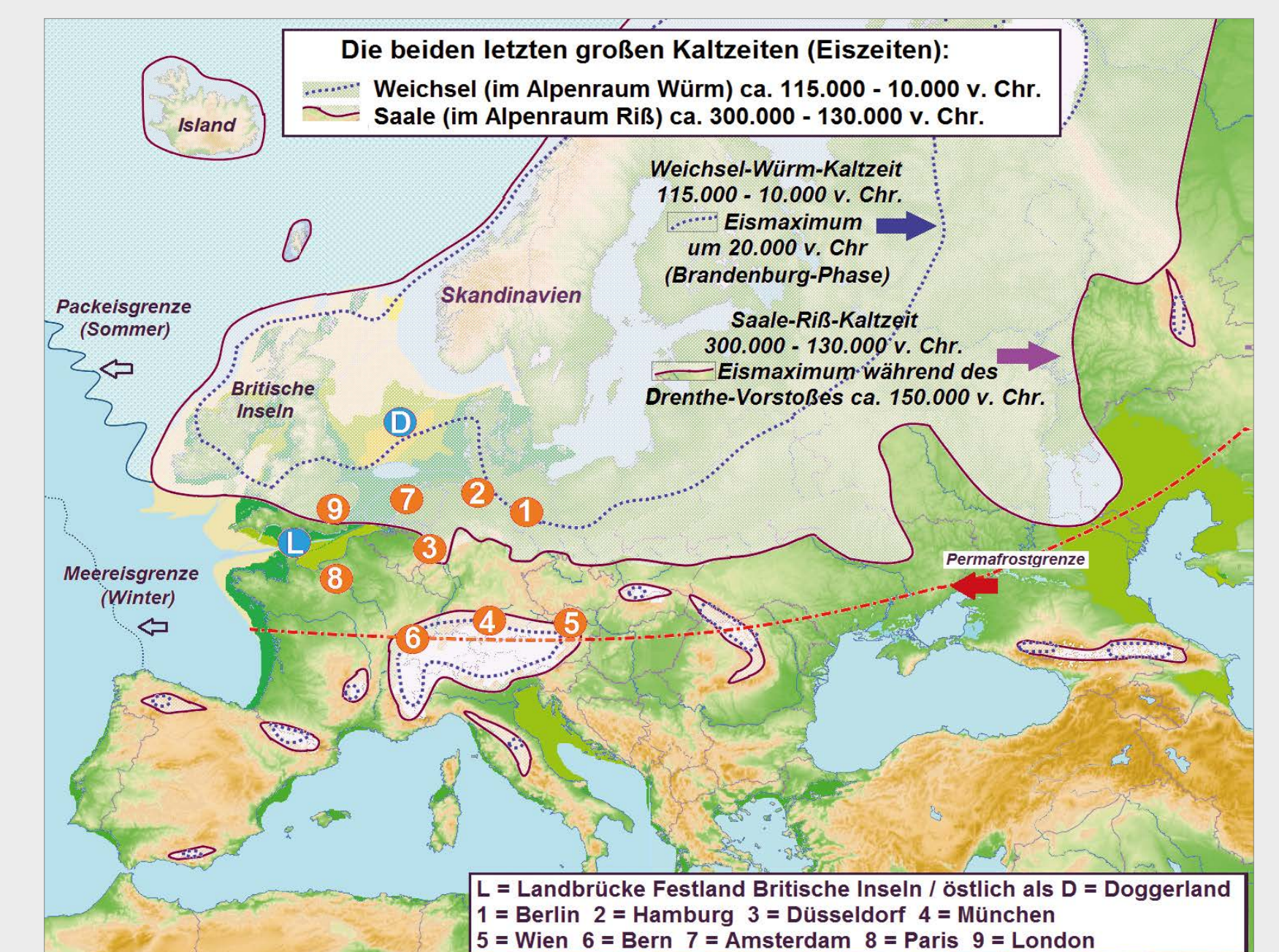
Grundlagen

Eine wesentliche Einflussgröße für das **Spannungs-Verformungsverhalten** eines Bodens ist dessen **Spannungsvorgeschichte**. Die im norddeutschen Raum anstehenden überwiegend **eiszeitlich geprägten** Böden haben eine geologische Vorbelastung erfahren, dessen Größe von der damaligen **Eisüberdeckung** abhängig ist. Das Wissen um die geologische Vorbelastung des Bodens ist eine Voraussetzung für eine zutreffende Beschreibung dieser sogenannten **überkonsolidierten** Böden.

Zur Beschreibung **überkonsolidierter Böden** wird in der Bodenmechanik der sogenannte **Überkonsolidierungsgrad OCR** (overconsolidation ratio) verwendet. Dieser entspricht dem Verhältnis der maximalen, jemals vorhandenen effektiven Vertikalspannung **max σ_v'** zur derzeitigen effektiven Vertikalspannung **σ_v'** :

$$OCR = \frac{\max \sigma_v'}{\sigma_v'}$$

Die Angaben in der Literatur zur Quantifizierung der **Eisüberdeckung** der in Norddeutschland vorgekommenen **Kaltzeiten (Elster-, Saale- und Weichsel- Kaltzeit)** lassen nur eine grobe Abschätzung der **geologischen Vorbelastung max σ_v'** zu. Zu dessen versuchstechnischen Bestimmung wird in der Regel der **Kompressionsversuch nach DIN EN ISO 17892-5** verwendet.



Saale- und Weichsel-Kaltzeit (Quelle: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=39506754>)

Kompressionsversuche mithilfe der Universalprüfmaschine

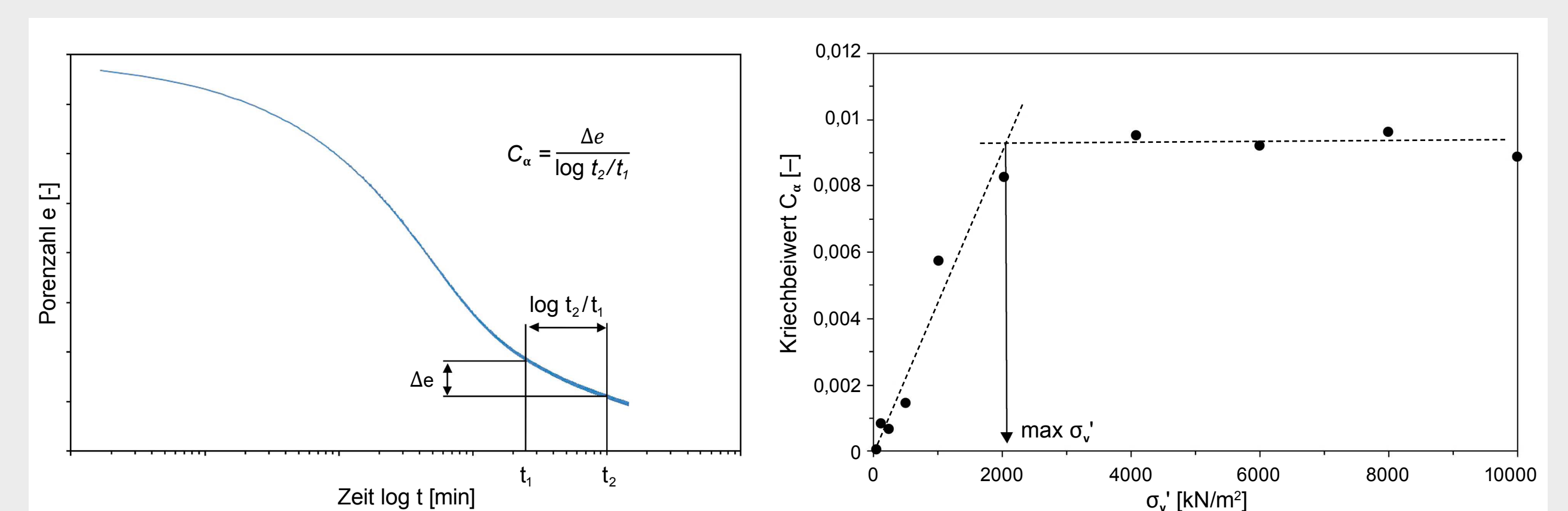
Für die Bestimmung des **Überkonsolidierungsgrads OCR** ist es erforderlich **Spannungsbereiche** zu untersuchen, welche deutlich über denen der **Vorbelastungsgeschichte** des Bodens liegen. Konventionelle Kompressions-Versuchsstände sind für diese Untersuchungen in der Regel nicht ausgelegt. Die **elektromechanischen Universalprüfmaschinen** mit eigens gefertigten **hochfesten Ödometerzellen** der BAW ermöglichen die Versuchsdurchführung bei derartig hohen **Spannungsniveaus** bei gleichzeitig **präziser Lastaufbringung und messtechnischer Erfassung**



Universalprüfmaschinen der BAW, Standort Hamburg

Ermittlung der geologischen Vorbelastung

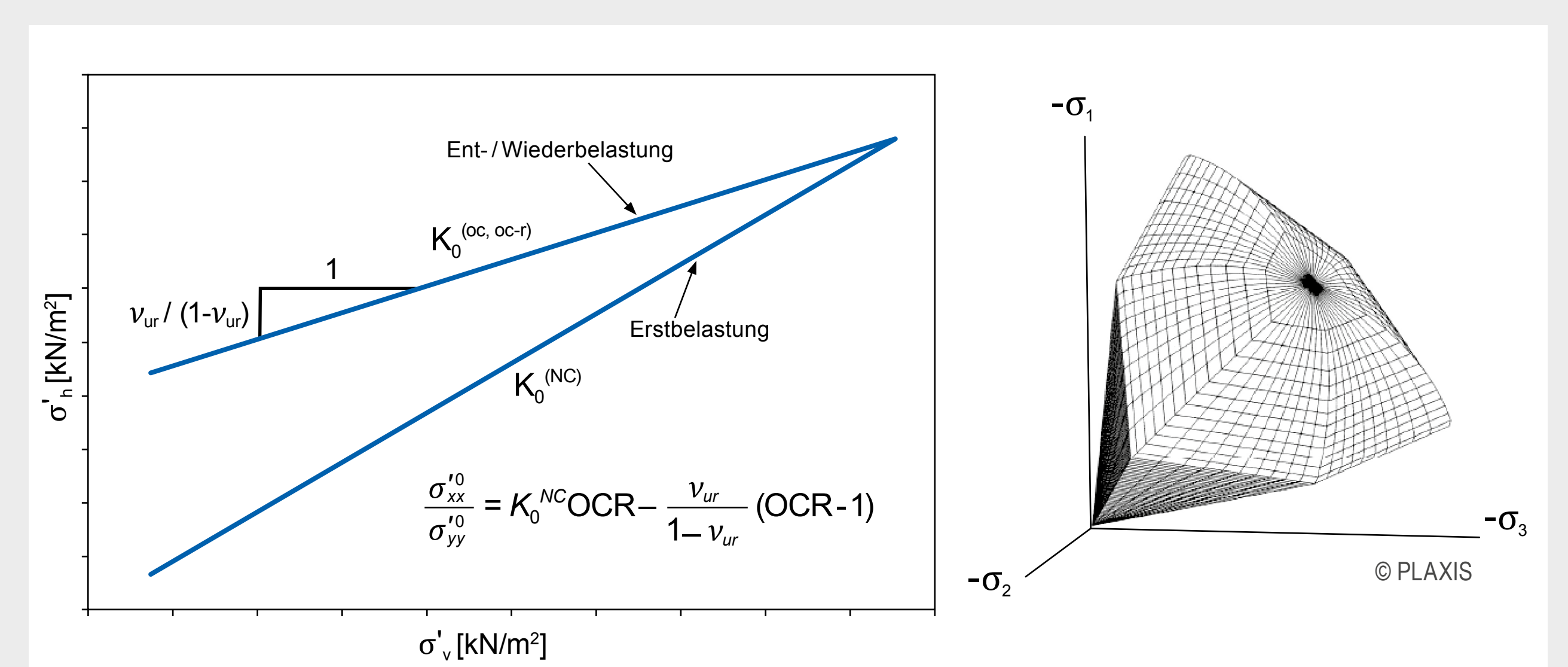
Es gibt verschiedene Auswerteverfahren zur Ermittlung der **geologischen Vorbelastung überkonsolidierter Böden** mithilfe des **Kompressionsversuchs**. Bei fast allen Verfahren wird die Eigenschaft des Bodens genutzt, dass bei Überschreitung der **geologischen Vorbelastung** eine **Änderung des Spannungs-Dehnungs-Verhaltens** auftritt.



Beispiel: Bestimmung der geologischen Vorbelastung nach Murayama & Shibata (1958) mithilfe des Kriechbeiwerts C_α

Anwendung von OCR in der numerischen Modellierung

Der **Überkonsolidierungsgrad OCR** spielt in der Anwendung **höherwertiger Stoffmodelle** in der **Numerischen Modellierung** eine wesentliche Rolle und wird u.a. benötigt, um den **Seitendruckbeiwert K_0** für **überkonsolidierte Böden** beschreiben zu können.



Anwendung von OCR in der stofflichen Modellierung, Beispiel: Stoffmodell Hardening Soil

Soweit nicht anders angegeben, liegen die Bildrechte bei der BAW.