

BQS-konforme wasserhaushaltliche Optimierung der ehemaligen Betriebs- deponie „Maiwald“ in Eschdorf

Volkmar Dunger, TU Bergakademie Freiberg

Uta Bolduan, Ingenieurbüro R.W. Ashauer und Partner GmbH Borsdorf

Alexander Düntsch, KS+P Engineering GmbH Dresden

Jörg Liebelt, KS+P Engineering GmbH Dresden

Nils Baehring-Schimmer, Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt

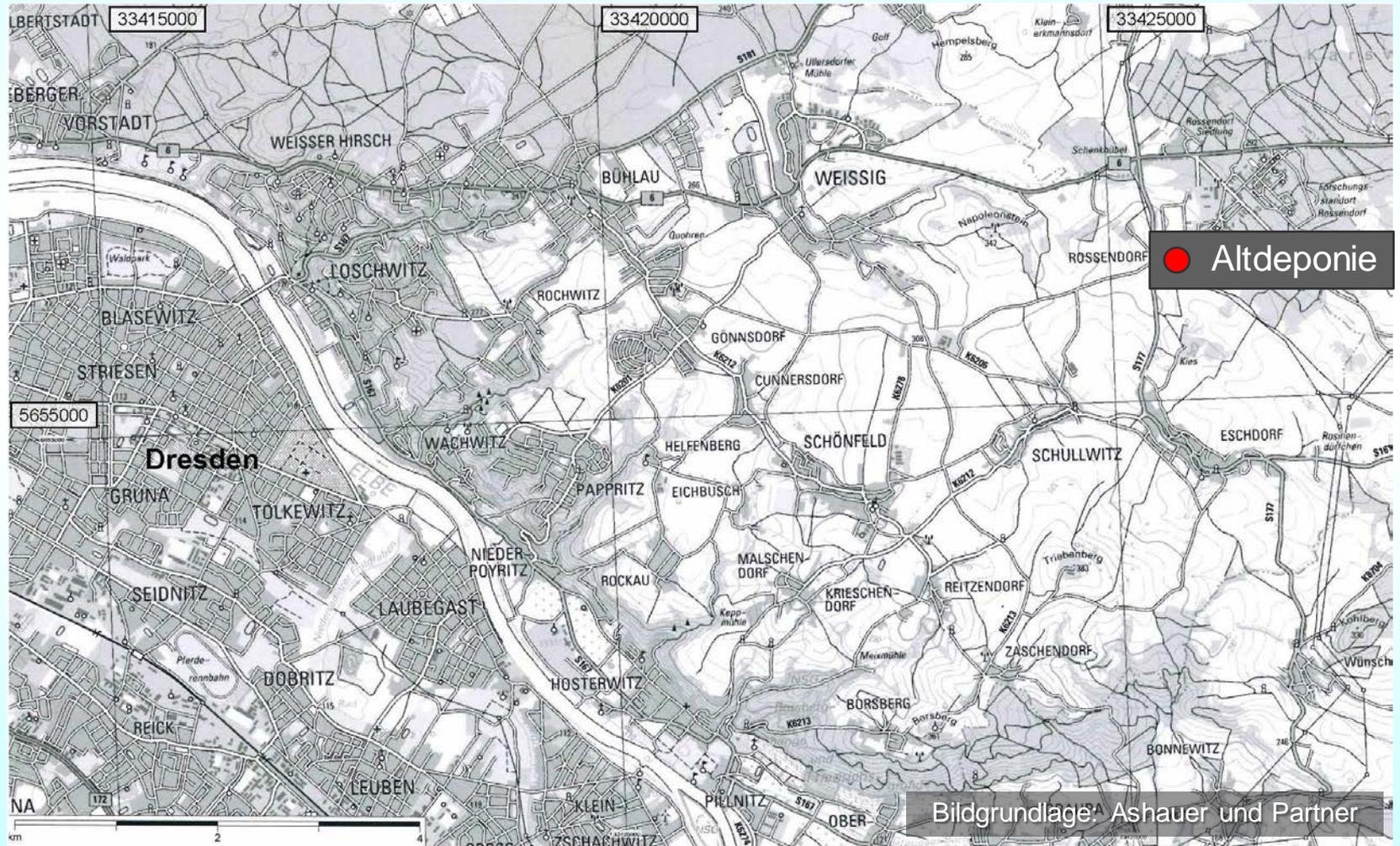
20/05/2020

Foto: A. Düntsch

Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf Zielstellung

Veranlassung:

- ehem. Betriebsdeponie ca. 5 km östlich von Dresden, von 1978 bis 1996 unter Bergrecht in einer ehemaligen Sand- und Kiesgrube betrieben, Abfallmenge: ca. 250 000 m³



Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf – Zielstellung

Veranlassung:

- ehem. Betriebsdeponie ca. 5 km östlich von Dresden, von 1978 bis 1996 unter Bergrecht in einer ehemaligen Sand- und Kiesgrube betrieben, Abfallmenge: ca. 250 000 m³
- letzter Inhaber/Betreiber: Fa. Maiwald Halden und Bergbau GmbH → 1998 insolvent
- Inventar: Betonschutt, Bauschutt, zementhaltige Abfälle, Braunkohleaschen, Hausmüll, Klärschlämme und Tankstellenaushub (teilweise ohne behördliche Genehmigung)



Foto: DNN vom 13.04.2018

Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf – Zielstellung

Veranlassung:

- ehem. Betriebsdeponie ca. 5 km östlich von Dresden, von 1978 bis 1996 unter Bergrecht in einer ehemaligen Sand- und Kiesgrube betrieben, Abfallmenge: ca. 250 000 m³
- letzter Inhaber/Betreiber: Fa. Maiwald Halden und Bergbau GmbH → 1998 insolvent
- Inventar: Betonschutt, Bauschutt, zementhaltige Abfälle, Braunkohleaschen, Hausmüll, Klärschlämme und Tankstellenaushub (teilweise ohne behördliche Genehmigung)
- Gefährdungsgrad: Kategorie K II (mittleres Gefährdungspotenzial) entsprechend überarbeiteter Stilllegungsmethodik Alt-Deponien



Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf – Zielstellung

Veranlassung:

- ehem. Betriebsdeponie ca. 5 km östlich von Dresden, von 1978 bis 1996 unter Bergrecht in einer ehemaligen Sand- und Kiesgrube betrieben, Abfallmenge: ca. 250 000 m³
- letzter Inhaber/Betreiber: Fa. Maiwald Halden und Bergbau GmbH → 1998 insolvent
- Inventar: Betonschutt, Bauschutt, zementhaltige Abfälle, Braunkohleaschen, Hausmüll, Klärschlämme und Tankstellenaushub (teilweise ohne behördliche Genehmigung)
- Gefährdungsgrad: Kategorie K II (mittleres Gefährdungspotenzial) entsprechend überarbeiteter Stilllegungsmethodik Alt-Deponien
- umweltfreundliche Neugestaltung durch Abdeckung mit einer Wasserhaushaltschicht bei Berücksichtigung der Kriterien des Bundeseinheitlichen Qualitätsstandard BQS 7-2
- enge fachliche Zusammenarbeit mit der Landesdirektion Sachsen und dem Dresdner Umweltamt

Ziel:

Nachweis der Funktions- und Leistungsfähigkeit der avisierten Oberflächensicherung durch wasserhaushaltliche Modellrechnungen



Zustand vor Sanierung

Foto: A. Düntsch

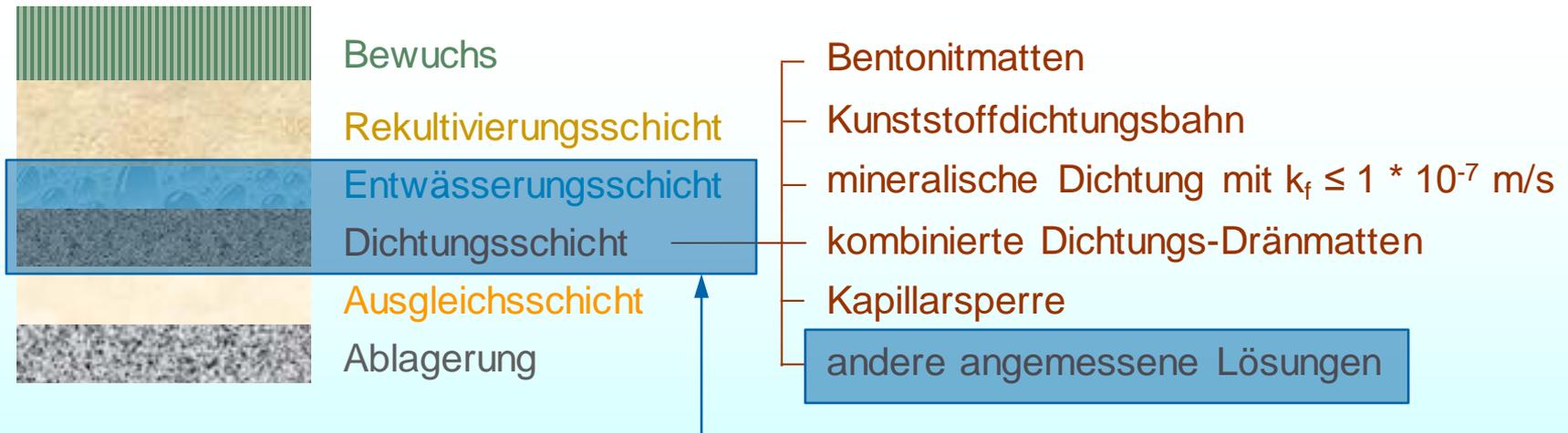
Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf – Methodik

Gesetzliche Rahmenbedingungen:

Überarbeitete Stilllegungsmethodik Alt-Deponien (LfUG, 2003):

Klasse	Gefährdungspotenzial	Handlungsbedarf
K I	gering	einfache Sicherungs-/Rekultivierungsmaßnahmen
K II	mittel	Oberflächenabdichtung
K III	hoch	Kombinationsdichtung analog DepV

Oberflächenabdichtungssystem:



Ersatz durch eine qualifizierte Oberflächenabdeckung ► **Wasserhaushaltsschicht**

Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf – Methodik

Gesetzliche Rahmenbedingungen:

Notwendige wasserhaushaltliche Untersuchungen nach BQS 7-2:

- ▶ Betrachtung von Durchschnitts- und Extremjahren → langjährige Mittelwerte der Wasserhaushaltsgrößen sowie der Schwankungsbreiten in Nass- und Trockenjahren
- ▶ Wasserverbrauch durch die Vegetation betrachtet über deren Entwicklungsstadien bis hin zum Zielzustand → Grad der Austrocknung der Wasserhaushaltsschicht in Trockenjahren sowie die damit verbundene Häufigkeit von Austrocknungsbeträgen, die als trockenstressrelevant für den Bewuchs angesehen werden können

Nachweis der Wirksamkeit erforderlich, z. B. durch eine Wasserhaushaltsmodellierung

falls keine relevanten Austritte von Deponiegas erfolgen

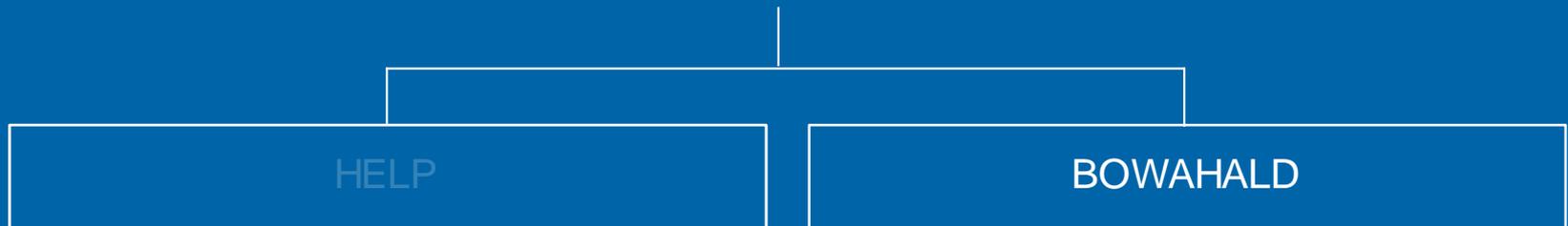
Ersatz durch eine qualifizierte Oberflächenabdeckung ▶ **Wasserhaushaltsschicht**

Modellauswahl:

Notwendige wasserhaushaltliche Untersuchungen nach BQS 7-2:

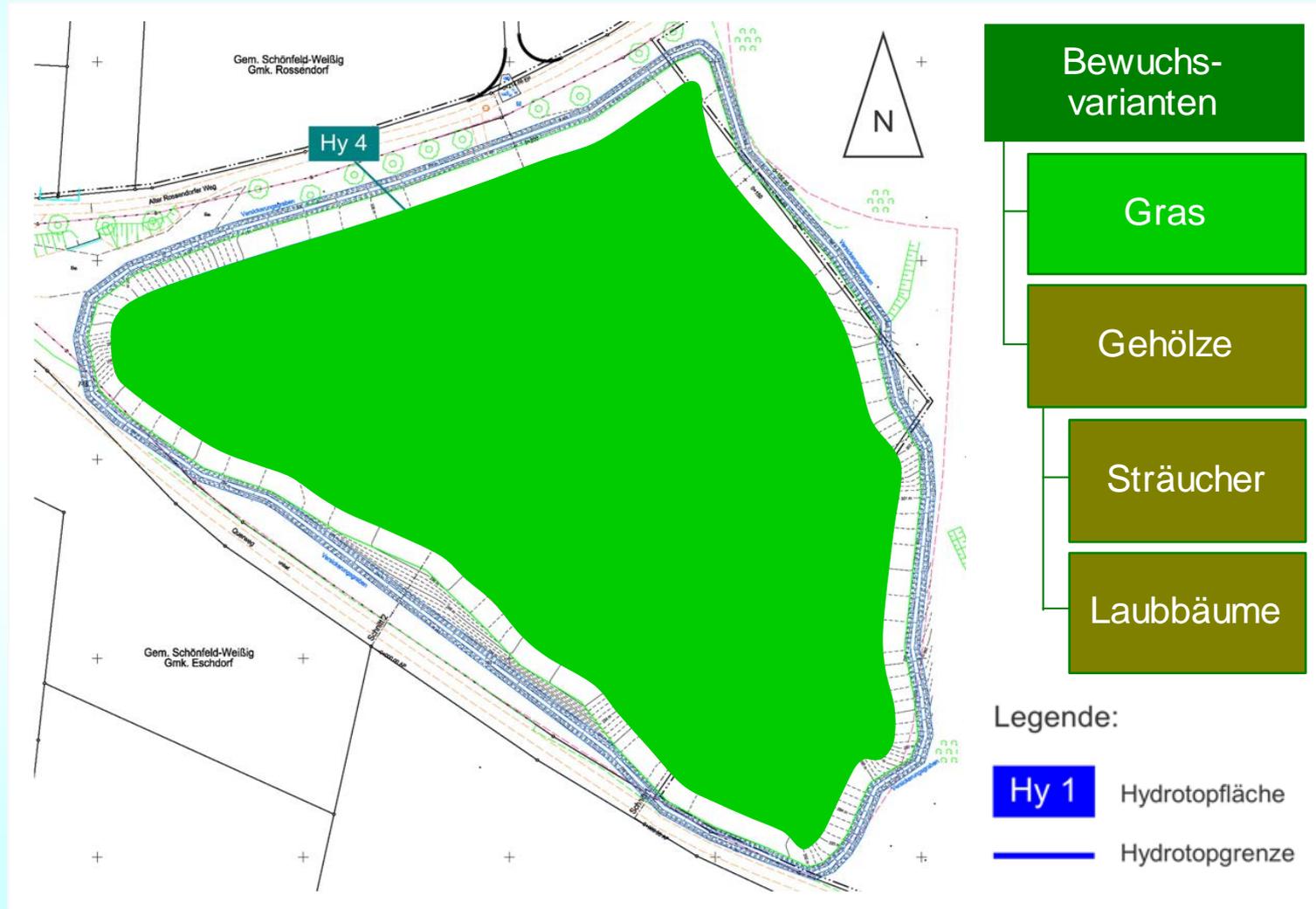
- ▶ Betrachtung von Durchschnitts- und Extremjahren → langjährige Mittelwerte der Wasserhaushaltsgrößen sowie der Schwankungsbreiten in Nass- und Trockenjahren
- ▶ Wasserverbrauch durch die Vegetation betrachtet über deren Entwicklungsstadien bis hin zum Zielzustand → Grad der Austrocknung der Wasserhaushaltsschicht in Trockenjahren sowie die damit verbundene Häufigkeit von Austrocknungsbeträgen, die als trockenstressrelevant für den Bewuchs angesehen werden können

Modellauswahl

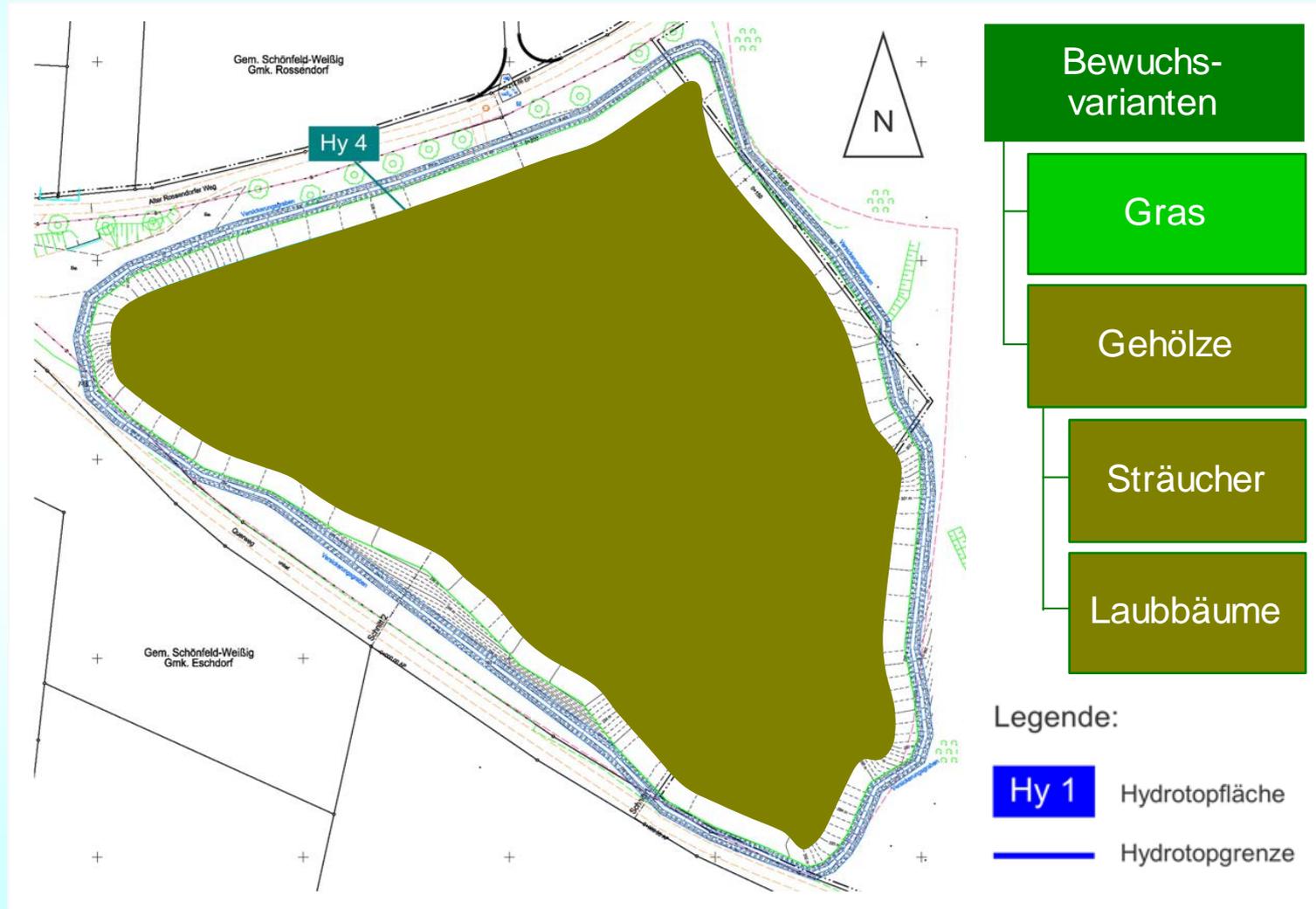


Favorisierung von BOWAHALD ▶ Vorteile bei der Nachbildung des Wasserhaushalts von höherem Bewuchs (Sträucher, Bäume) gegenüber dem HELP-Modell, das lediglich für Grasbewuchs validiert ist

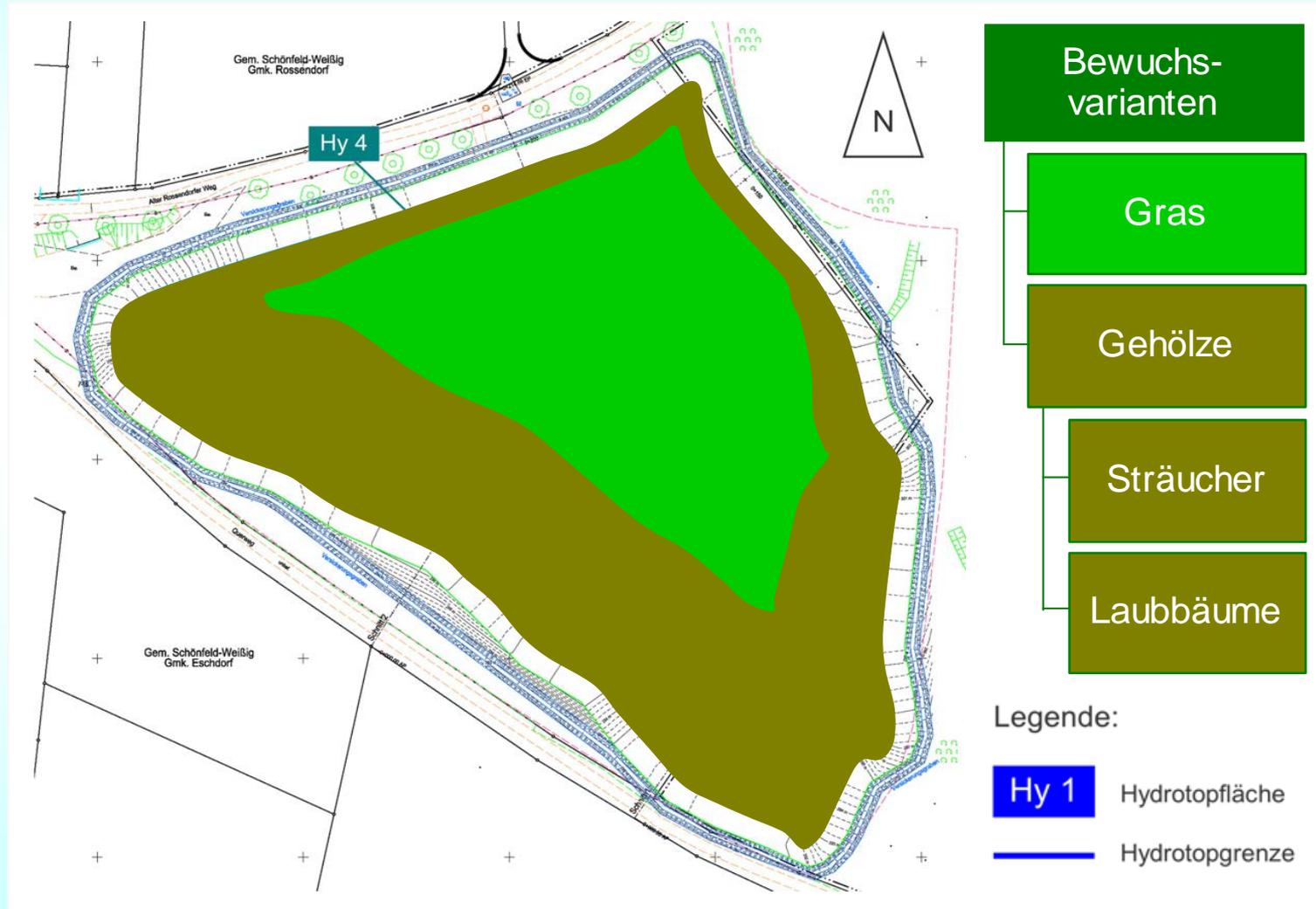
Modellaufbau

Horizontal-
diskretisierungVertikal-
diskretisierungModelldaten
und -parameter

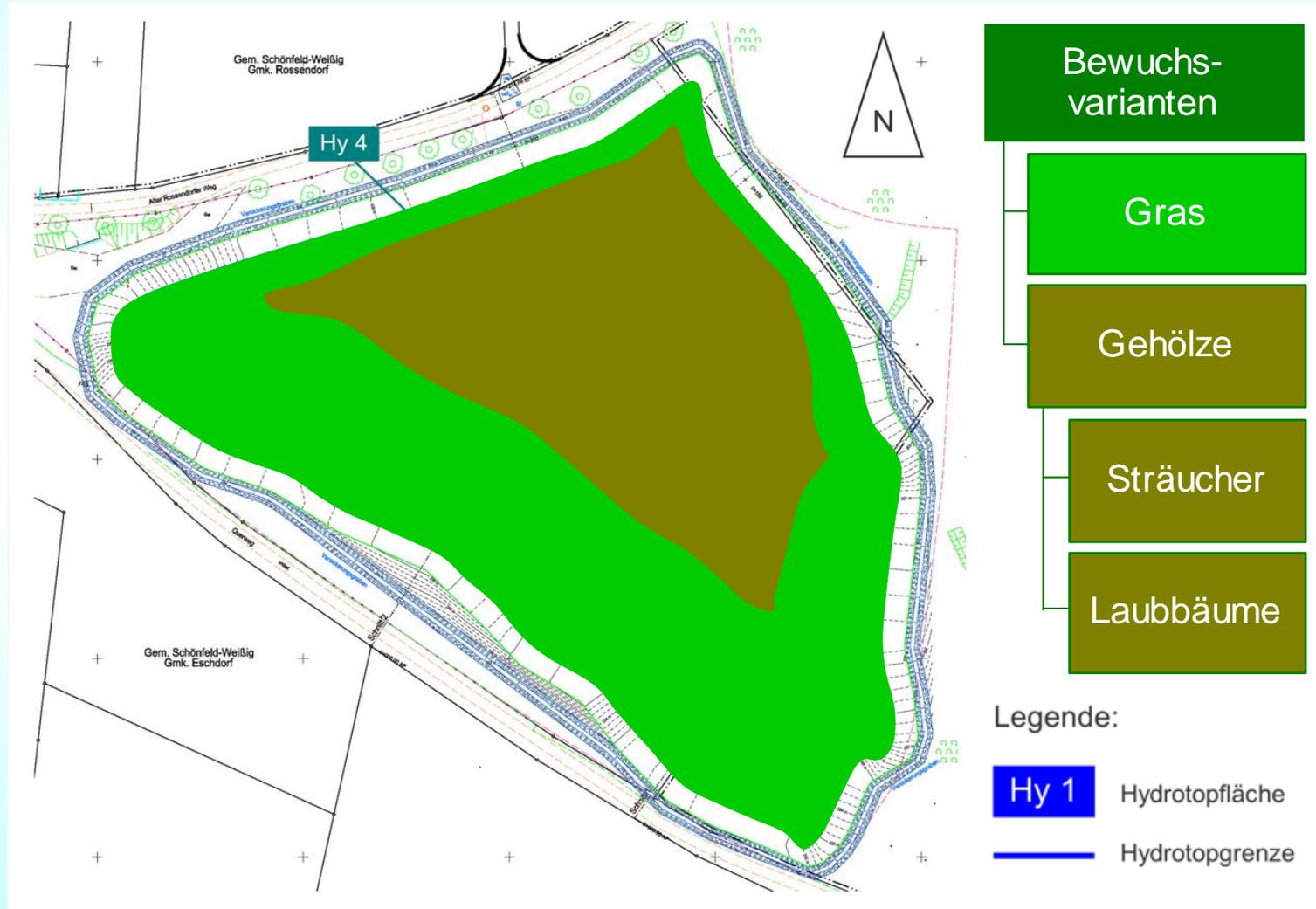
Modellaufbau

Horizontal-
diskretisierungVertikal-
diskretisierungModelldaten
und -parameter

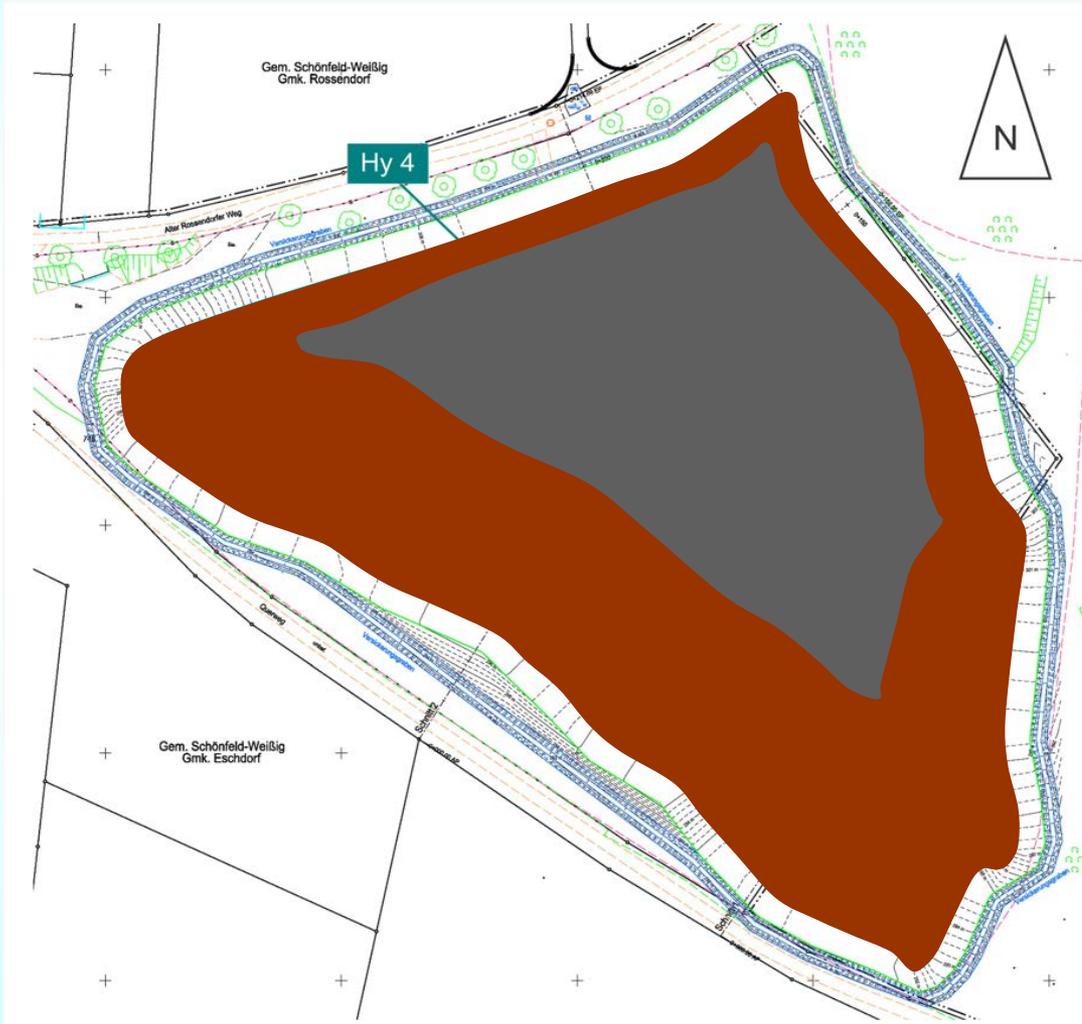
Modellaufbau

Horizontal-
diskretisierungVertikal-
diskretisierungModelldaten
und -parameter

Modellaufbau

Horizontal-
diskretisierungVertikal-
diskretisierungModelldaten
und -parameter

Modellaufbau

Horizontal-
diskretisierungVertikal-
diskretisierungModelldaten
und -parameter1,70 m Wasser-
haushaltsschicht1,25 m Aus-
gleichsschicht2,00 m Wasser-
haushaltsschicht0,50 m Aus-
gleichsschicht

Legende:

Hy 1 Hydrotopfläche

Hydrotopgrenze

Modellaufbau

Horizontal-
diskretisierung

- vorgesehene Bodengruppen nach DIN 18915 entsprechend Vorplanung: 3, 5 und 7 → nicht bindige, schwach bindige bzw. bindige Substrate mit einem gewissen Steinanteil
- verdichteter Einbau

1,25 m Aus-
gleichsschichtVertikal-
diskretisierung

- konservative Festlegung der BOWAHALD-relevanten Wasserspeicherparameter nutzbare Feldkapazität nFK und Luftkapazität LK (Stufe 2 = geringe Wasserbindungskapazität entsprechend Bodenkundlicher Kartieranleitung BKA 5:
nFK = 10 Vol.-%
LK = 3 Vol.-%

0,50 m Aus-
gleichsschichtModelldaten
und -parameter

- analoges Vorgehen bezüglich des k_f -Wertes: Stufe nach BKA 5: $1,2 \cdot 10^{-7}$ m/s ... $1,2 \cdot 10^{-6}$ m/s) → Modellwert: $1 \cdot 10^{-6}$ m/s → keine wasserstauende Funktion etwa im Sinne einer Hemm- bzw. Dichtungsschicht

Modellaufbau

Horizontal-
diskretisierung

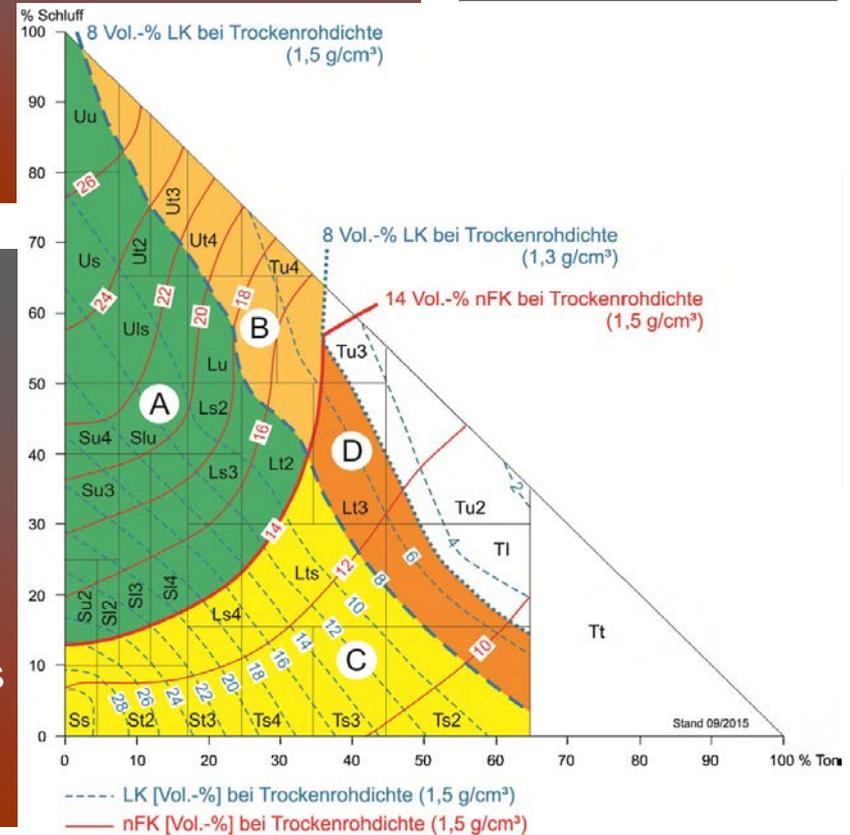
Vorgesehene Bodengruppen nach DIN 18915
entsprechend Vorplanung:

- Bodengruppe 4: schwach bindige Böden (anlehmi-ger Sand, Sandlöss, Löss)
- Bodengruppe 6: bindige Böden (lehmi-ger Sand, sandiger Lehm)

1,70 m Wasser-
haushaltsschichtVertikal-
diskretisierung

Den beiden Bodengruppen zu-
ordenbare Bodenarten → in
guter Näherung identisch derer,
die im Bodendreieck nach BQS
7-2 als wasserhaushaltlich un-
problematisch anzusehen sind
(grünes Feld A)

- $n_{FK} = 14, 18$ und 22 Vol.-%
- k_f -Wert = $5 \cdot 10^{-6}$ m/s → gutes
Infiltrationsvermögen → kon-
form zur DepV

Modelldaten
und -parameter

Modellaufbau

Horizontal-
diskretisierungVertikal-
diskretisierungModelldaten
und -parameter

Meteorologische Daten



Modellaufbau

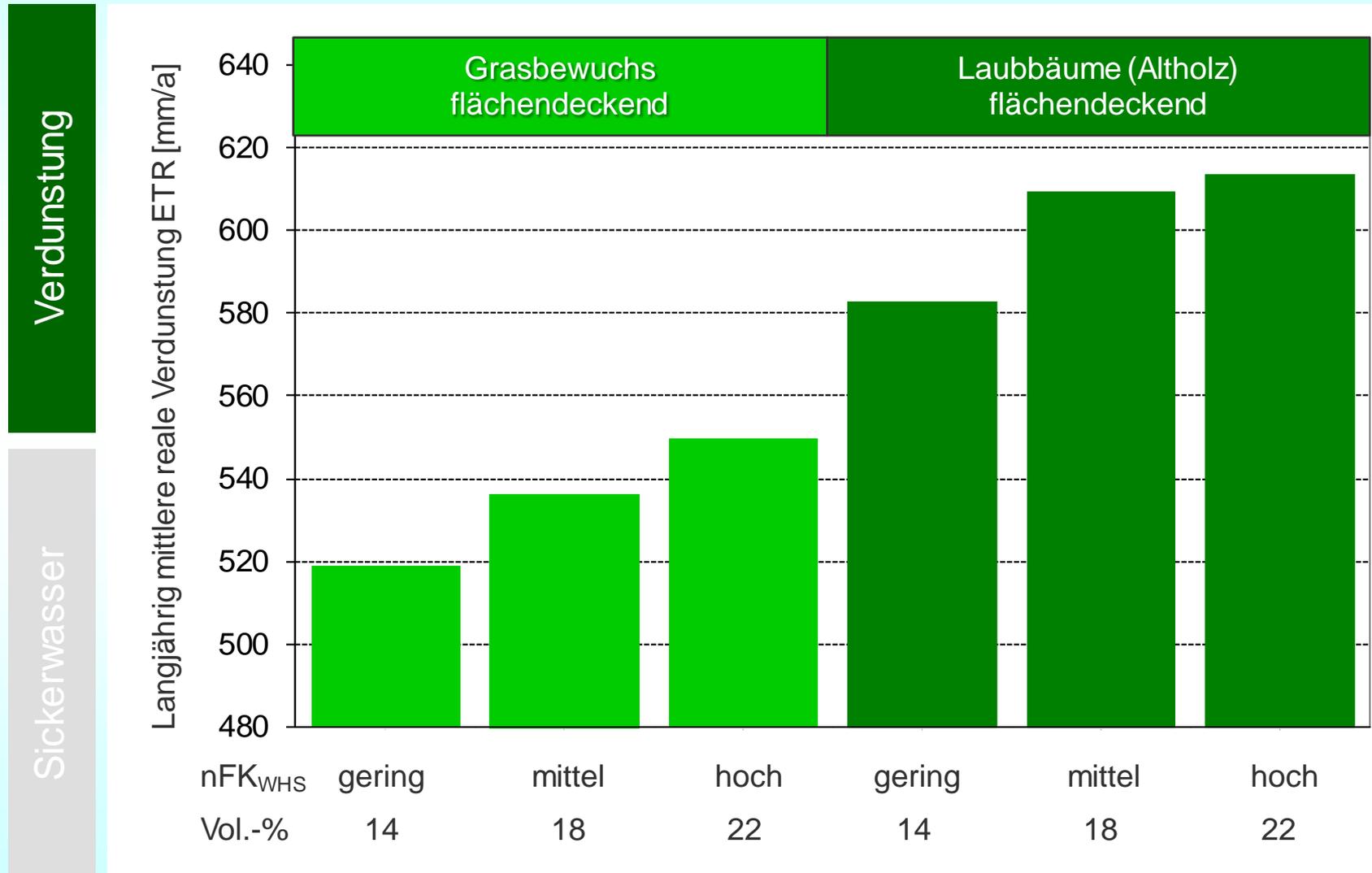
Horizontal-
diskretisierung

Meteorologische Daten

Vertikal-
diskretisierungModelldaten
und -parameter

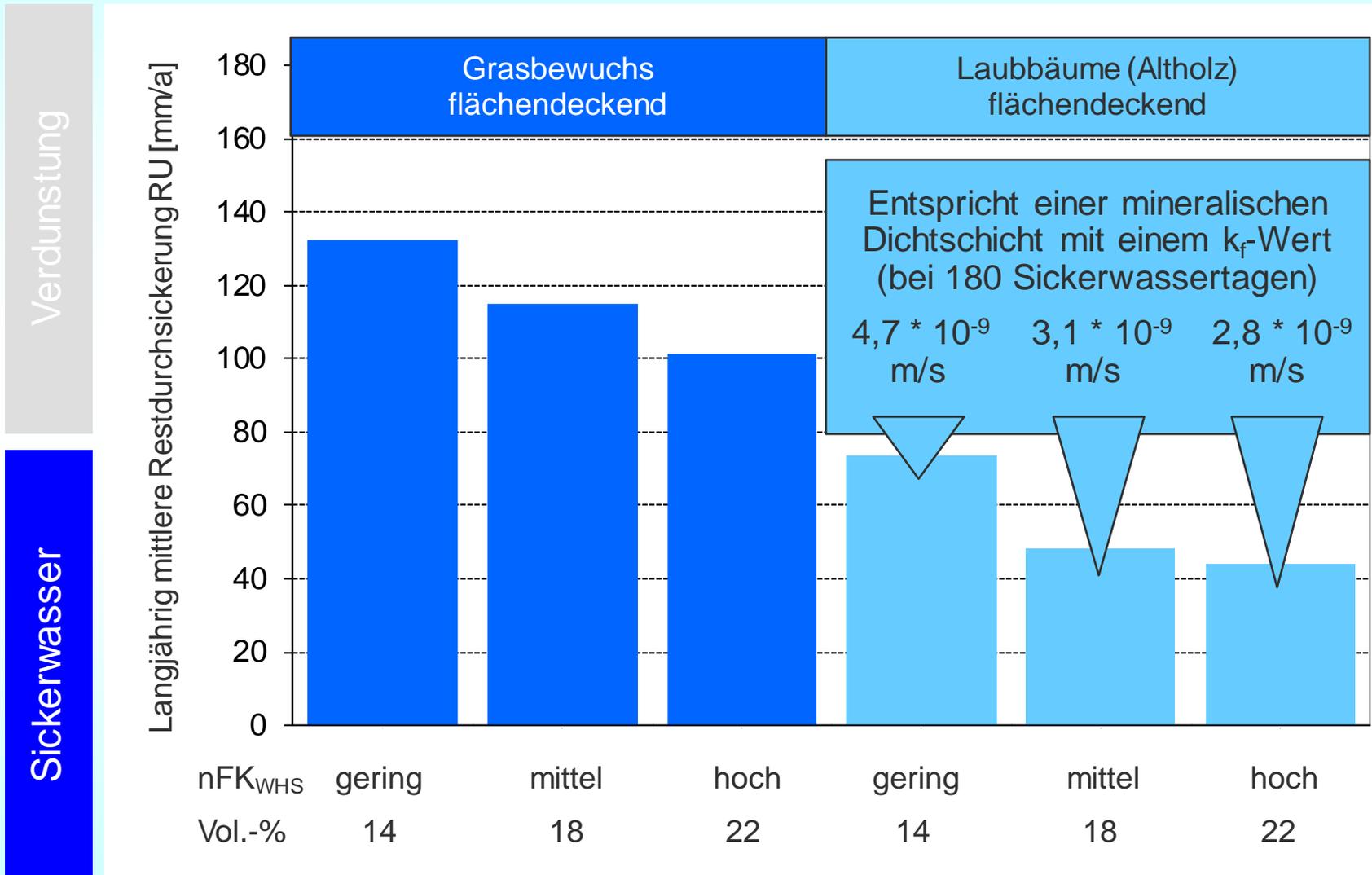
Wasserbilanzen

Austrocknung der WHS



Wasserbilanzen

Austrocknung der WHS



Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf – Modellergebnisse

Wasserbilanzen

Austrocknung der WHS

- Trockenstress
- Chancen bezüglich einer guten Bewuchsentwicklung

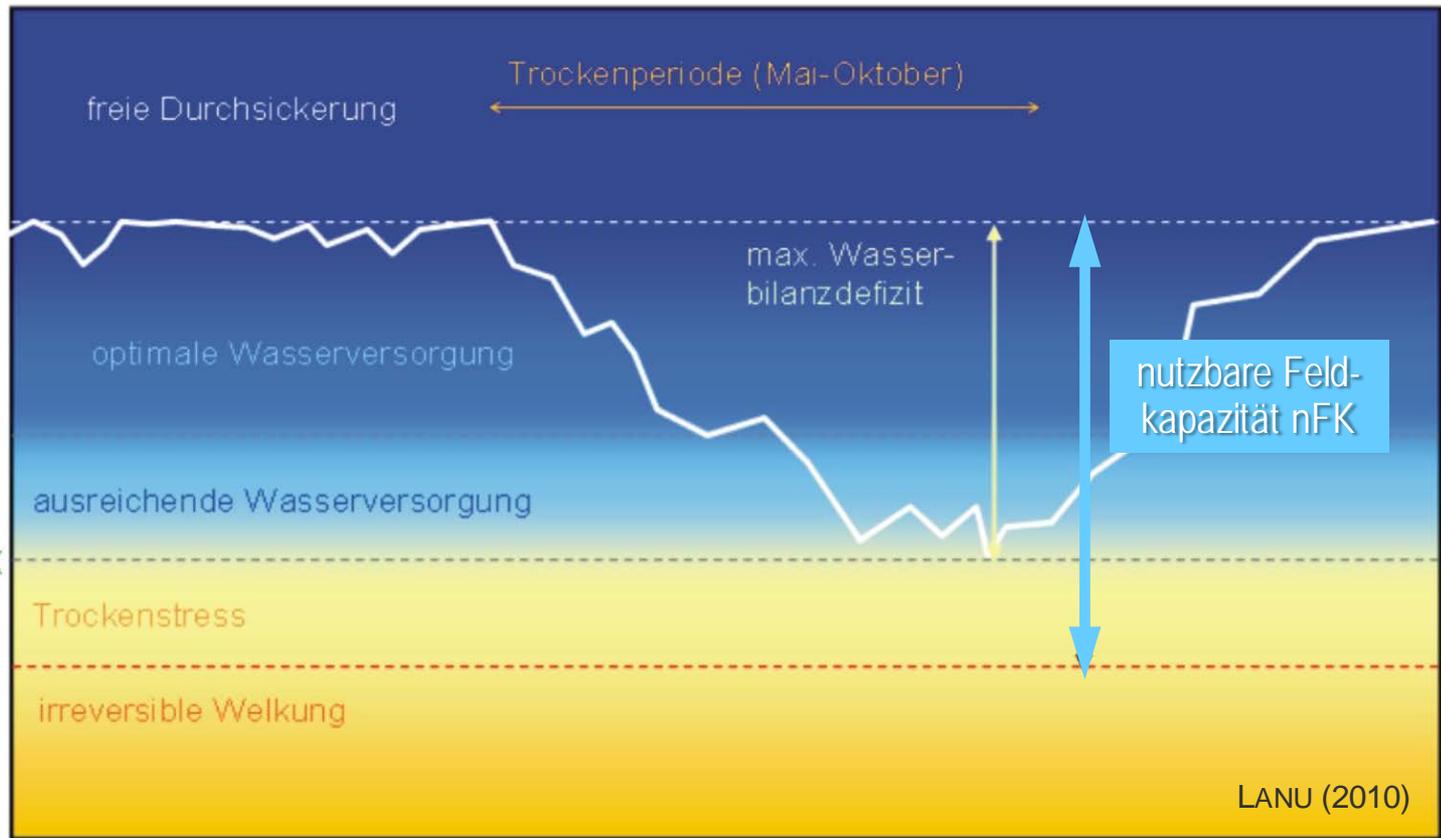
Wassergehalt

Feldkapazität
FK

PWP + 50% nFK

PWP + 30% nFK

permanenter
Welkepunkt
PWP



Jahresverlauf

Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf – Modellergebnisse

Wasserbilanzen

Austrocknung der WHS

- Trockenstress
- Chancen bezüglich einer guten Bewuchsentwicklung

Wassergehalt

Feldkapazität
FK

freie Durchsickerung

Trockenperiode (Mai-Oktober)

max. Wasserbilanzdefizit

optimale Wasserversorgung

PWP + 50% nFK

ausreichende Wasserversorgung

PWP + 30% nFK

permanenten
Welkepunkt
PWP

Trockenstress

irreversible Welkung



LANU (2010)

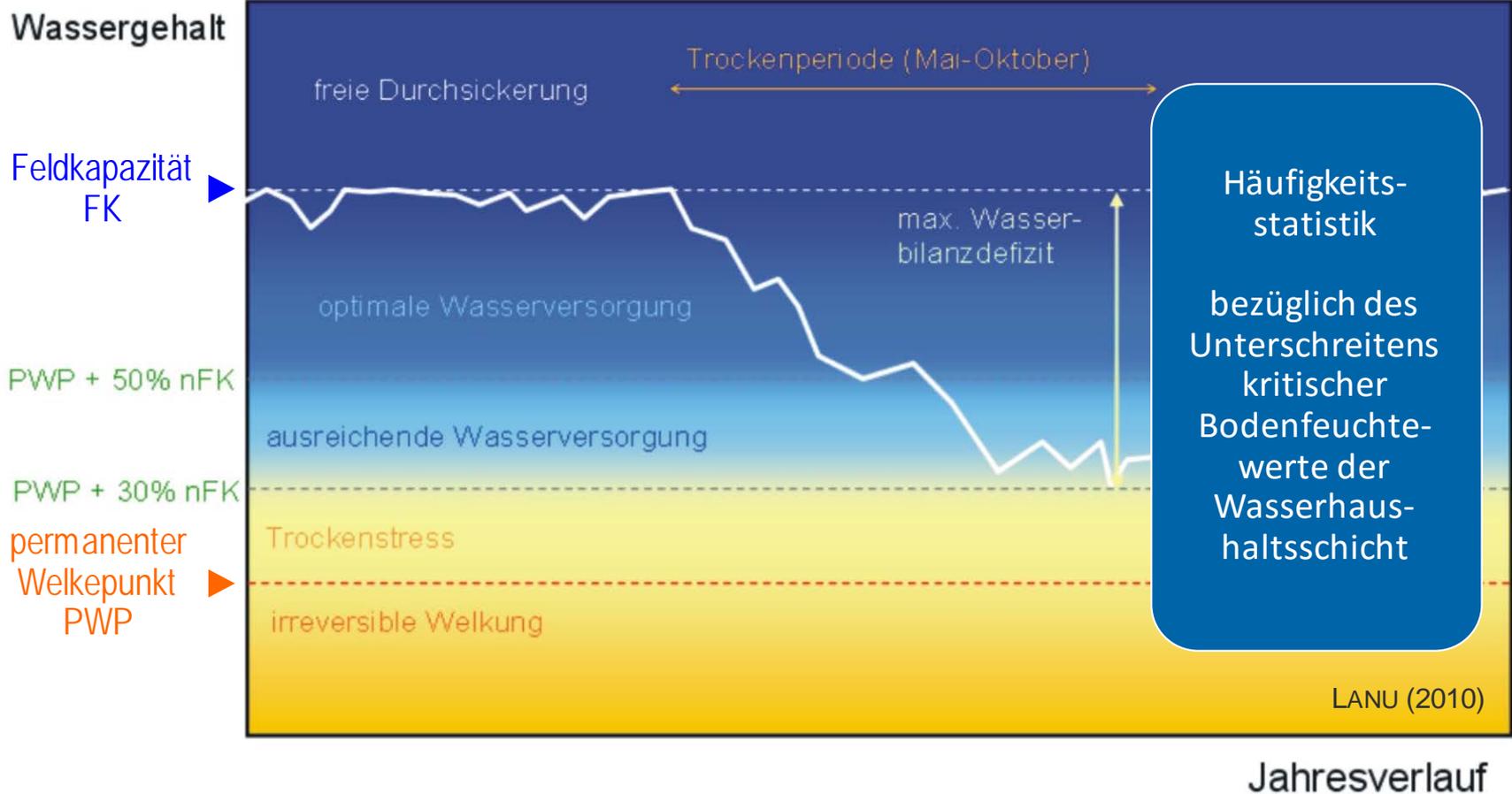
Jahresverlauf

Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf – Modellergebnisse

Wasserbilanzen

Austrocknung der WHS

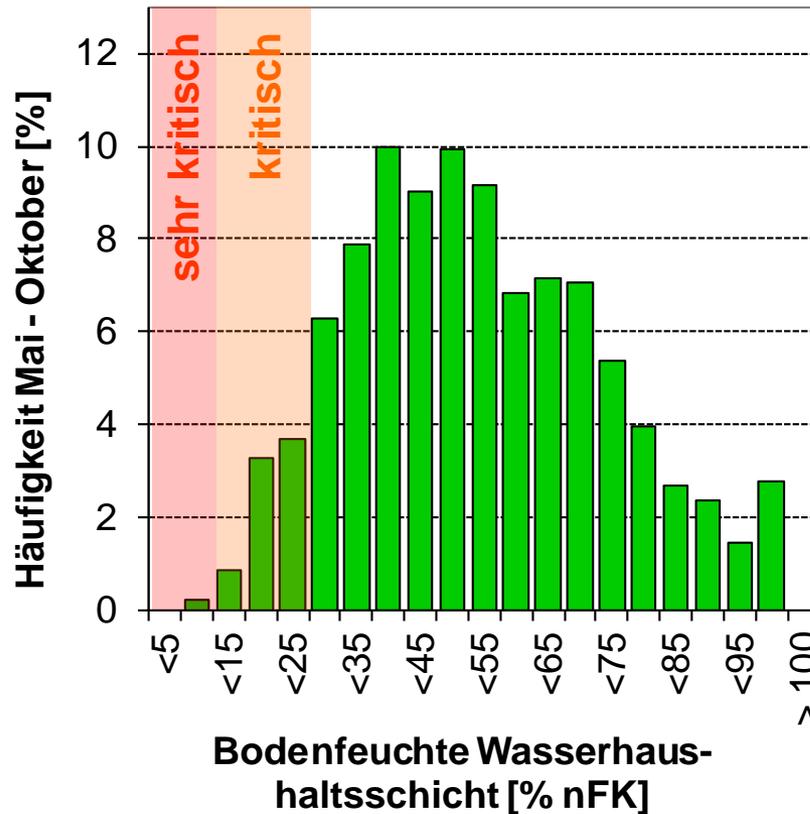
- Trockenstress
- Chancen bezüglich einer guten Bewuchsentwicklung



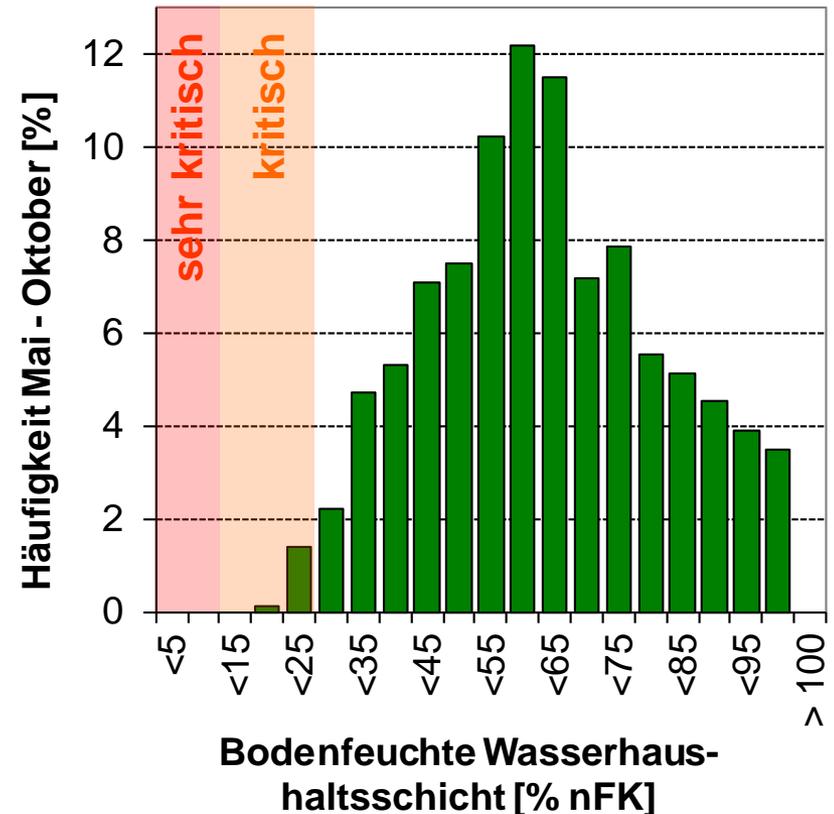
Wasserbilanzen

Austrocknung der WHS

Grasbewuchs



Laubbäume (Altholz)



Beispielhaft für ein mittleres Wasserspeichervermögen der WHS (nFK = 18 Vol.-%)

Resümee

- ▶ Die derzeit gängigen Deponie-Wasserhaushaltsmodelle wie HELP oder BOWAHALD) sind geeignete Planungswerkzeuge, wenn es um Rekultivierungsaufgaben geht.
- ▶ Im konkreten Anwendungsfall ist eine Wasserhaushaltsschicht in normal nassen Jahren in der Lage, die Restdurchsickerungsmengen wirkungsvoll zu begrenzen.
- ▶ Auf Basis der Wasserhaushaltsuntersuchungen wurde das Bewuchsszenario Gehölze, (flächendeckend) umgesetzt.

- ▶ Bepflanzung der Alt-Deponie Eschdorf mit über 9 400 Baumpflanzen: über 4 000 Eichen, 2 200 Winterlinden, 2 200 Hainbuchen sowie Feldahorn, Vogelkirsche, Eberesche, Hartriegel, Hasel, Pfaffenhütchen und Weißdorn.

Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf



Foto: A. Düntsch

Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf



08/03/2019

Foto: A. Düntsch



13/12/2019

Foto: A. Düntsch

Wasserhaushalt Alt-Deponie Eschdorf



20.05.2020
Foto: A. Düntsch

Volkmar Dunger

TU Bergakademie Freiberg
Institut für Geologie
Gustav-Zeuner-Straße 12
D-09596 Freiberg

Tel.: ++49 37 31 / 39 32 27
E-Mail: dungerv@geo.tu-freiberg.de
www.geo.tu-freiberg.de/~dungerv/software



Uta Bolduan

Ingenieurbüro R.W. Ashauer
und Partner GmbH
Am Handwerkerzentrum 1
D-04451 Borsdorf/OT Panitzsch

Tel.: ++49 3 42 91 / 8 66 17
E-Mail: info@ashauer-ingenieure.de
www.ashauer-ingenieure.de/



Alexander Düntsch und Jörg Liebelt

KS+P Engineering GmbH
Salzburger Straße 63
01279 Dresden

Tel.: ++49 351/ 259 69 282
E-Mail: info@kspeng.de
www.kspeng.de/



Nils Baehring-Schimmer

Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt
Grunaer Straße 2
01069 Dresden

Tel.: ++49 3 51/ 4 88 62 11
E-Mail: NBaehring@dresden.de
www.dresden.de/

