

# Ansteckungsrisiko in Schulen senken

Mit Raumklima-Monitoring die  
Verbreitung von COVID-19  
nachhaltig reduzieren

 LineMetrics

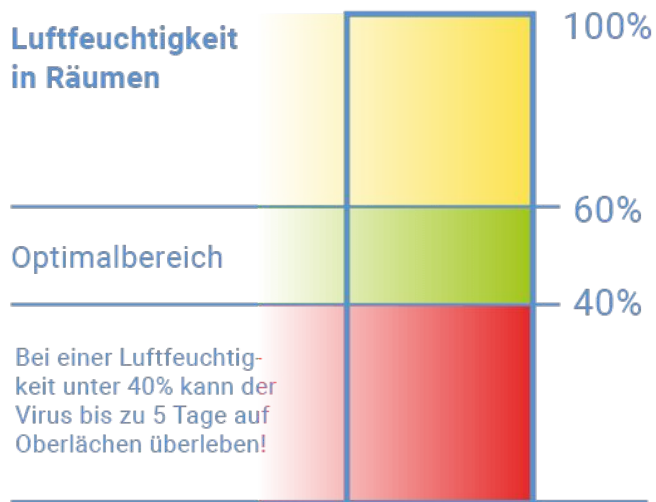


# Agenda

- 01. Raumklima und die Verbreitung von Viren**
- 02. LineMetrics Plattform**
- 03. Pakete und Möglichkeiten**

# Raumklima und die Verbreitung von Viren

# Raumklima und COVID-19



**Quelle:** Studie der Yale University im [Annual Review of Virology](#) 16. März 2020

## Verbreitungsrisiko minimieren

Die Luftfeuchtigkeit eines Klassenzimmers beeinflusst sowohl die Lebensdauer als auch die Aufnahme der Viren.

## Lebensdauer der Viren

Bei einer Luftfeuchtigkeit unter 40% überleben Viren bis zu 5 Tage, da sie durch die mangelnde Feuchtigkeit konserviert werden.

## Selbstreinigung der Schleimhäute

Bei geringer Luftfeuchtigkeit trocknen die Schleimhäute aus, wodurch das Risiko einer viralen Infektion verstärkt wird.

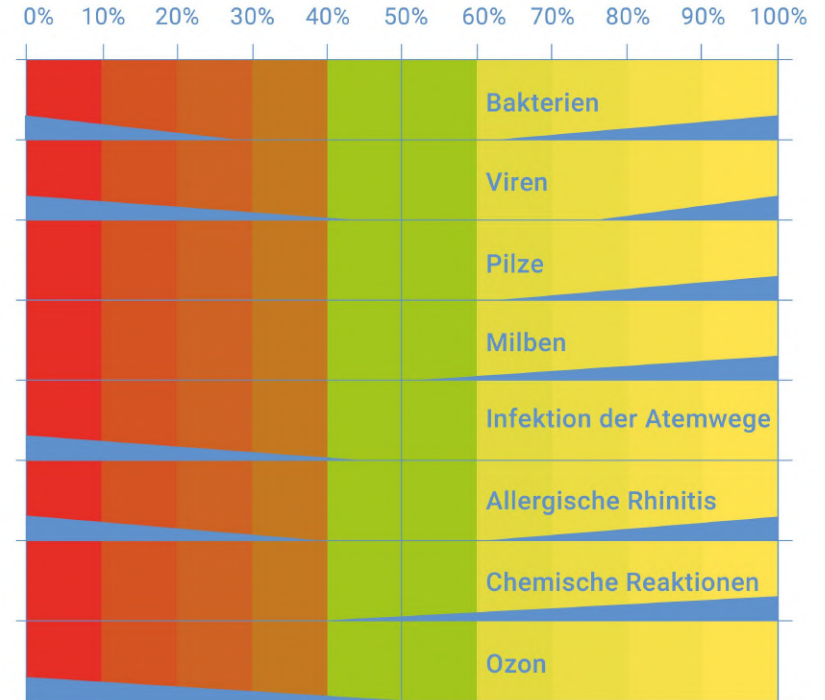
# Lebensdauer der Viren

Niest ein Mensch gelangt ein hochinfektiöses Gemisch aus Wasser, Keimen und Salzen in die Luft.

Bei einer Feuchtigkeit unter 40% geben diese Keimtröpfchen Wasser an die Raumluft ab. Infolge nehmen sie an Gewicht ab und die Salze kristallisieren aus. Viren in den Tröpfchen werden konserviert. Durch das geringe Gewicht schweben die Krankheitserreger viele Stunden in der Raumluft und gelangen beim Einatmen direkt in die Atemwege.

Bei hoher Luftfeuchtigkeit nehmen die Tröpfchen Wasser auf und setzen sich an der Oberfläche ab. Allerdings steigt die Überlebensdauer der Viren ab einer Luftfeuchtigkeit von 60% wieder.

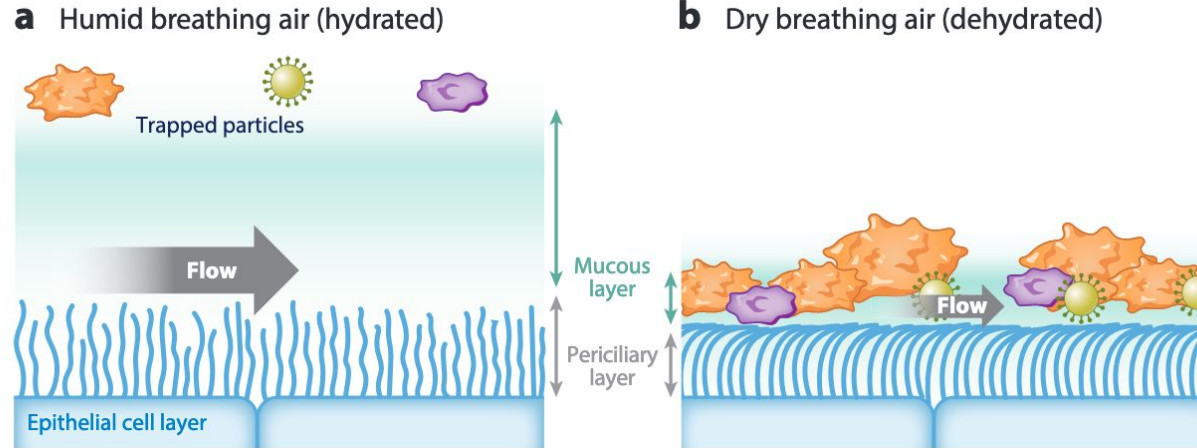
Quelle: [Public Library of Science](#) Nr. 3 (10) November 2017, p. 1473



Scotfield-Sterling-Diagramm

Raumfeuchte und menschlich-biologische Wechselwirkungen

# Selbstreinigungsprozess der Schleimhäute



Bei einer Luftfeuchtigkeit zwischen 40 und 60% können Viren und Keime optimal über die Schutzmechanismen der Atemwege abtransportiert werden.

Bei weniger Luftfeuchtigkeit trocknet die Schleimhaut ein. Die Flimmerhärchen, die mit ihrer Bewegung für den Abtransport der Viren zuständig sind, werden behindert.

# Tipps & Tricks: Luftfeuchtigkeit verbessern

## Stoßlüften

Lüften Sie stündlich für 3 bis 5 Minuten. Mit dem Außensensor können Sie einschätzen, ob damit gezielt die Luftfeuchtigkeit erhöht werden kann.

## Handtücher aufhängen

Über nasse Tücher wird kurzfristig Feuchtigkeit an die Luft abgegeben. Im besten Fall hängen Sie die Tücher über die Heizung.

## Viel trinken

Trinken erhöht zwar nicht die Luftfeuchtigkeit, allerdings können die Schleimhäute befeuchtet werden.

## Pflanzen

Zimmerpflanzen verdunsten einen Großteil des Gießwassers und tragen zur Beseitigung von Luftschadstoffen bei.

## Klimaanlage ausschalten

Klimaanlagen entziehen der Luft Feuchtigkeit und sollten nur stundenweise eingesetzt werden.

## Technische Luftbefeuchtung

Mit technischen Hilfsmitteln kann langfristig und verlässlich die Luftfeuchtigkeit erhöht werden. Oft sind damit allerdings hohe Kosten verbunden.

# Probleme bei der Kontrolle von Luftfeuchtigkeit



## unterschiedliche Ursachen

Luftfeuchte wird durch verschiedene Aspekte beeinflusst, wie der Anzahl der Personen, Lüftung, Heizung etc.

## fehlende Dokumentation

Ob Maßnahmen auch wirklich funktionieren ist schwer nachzuweisen und schwankt zwischen Räumen

## Entscheidung Maßnahme

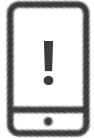
Entscheidung über die Art der Maßnahme ist ohne Fakten schwer



# LineMetrics Plattform



# Luftfeuchtigkeit dank LineMetrics im Überblick



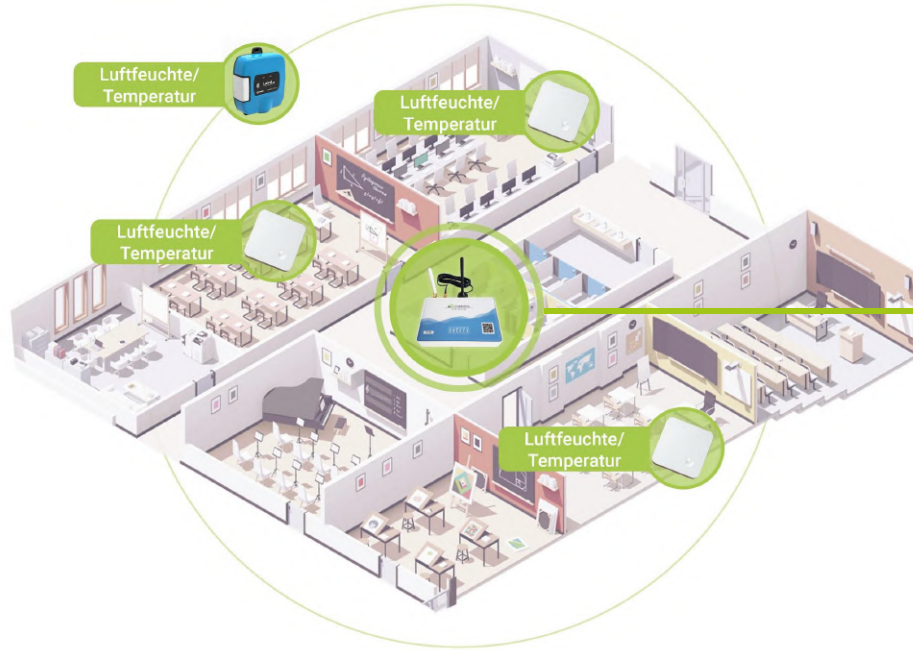
## Raumklima in Echtzeit

Die tatsächliche Luftfeuchtigkeit im Innen- und Außenbereich kann vom Lehrpersonal in Echtzeit abgerufen werden. Kurzfristige Maßnahmen wie Stoßlüften können nach Bedarf getroffen werden.



## Digitale Dokumentation

Mit allen Klassenzimmern im Überblick, können Sie längerfristige Maßnahmen wie den Einsatz von Luftbefeuchtern gezielt planen. Dokumentieren Sie Ihre Schritte und schaffen Sie Nachvollziehbarkeit und Transparenz.



## Alle Klassenzimmer in einem Gesamtsystem.

In einer Stunde nachrüsten. Hohe Funkreichweite macht Kabel überflüssig.

# Temperatur / Luftfeuchte Sensor für Innenräume

- Einfaches Anbringen in den jeweiligen Räumen
- Sendet Temperatur und Luftfeuchte Daten der jeweiligen Räumen alle 5 Minuten

Varianten:

- inkl. Bewegungsmelder für optimierte Reinigung
- inkl. Luftqualität für gesteigerte Konzentration und Wohlbefinden



Inbetriebnahme: 5 Minuten/Sensor

# Temperatur / Luftfeuchte Sensor für Außenbereiche

- Einfache Installation außerhalb des Gebäudes
- Muss geschützt vor Wind Niederschlägen angebracht werden
- Wasserdichtes Gehäuse

## Besonderer Nutzen:

- Durch den Vergleich der Daten im Innen- und Außenbereich kann gezielt gelüftet werden
- Bei ungünstigen Außenbedingungen können gleich andere Maßnahmen (Klimaanlage deaktivieren etc.) getroffen werden



Inbetriebnahme: 5 Minuten/Sensor

# LoRa Gateway

- Sammelt Daten aller Sensoren und sendet sie in Echtzeit via Mobilfunk an die LineMetrics Cloud
- Inklusive integrierter SIM-Karte
- Erstellt ein verschlüsseltes Funknetz für die Sensoren (kein WiFi erforderlich)
- Bis zu 1000 Sensoren erweiterbar



Inbetriebnahme: 5 Minuten

# Smarte Web-Plattform: Alle Daten in einem System.



## 24/7 in Webbrowser und App

Zugriff auf aktuelle und vergangene Daten, für verschiedene Benutzer, schneller xls-Export



## Individuelle Auswertungen

Kurven und Messwerte beliebig anordnen, Dashboards erstellen



## Dokumentation und Transparenz

Die Entwicklung des Raumklimas über längeren Zeitraum analysieren und die Auswirkungen von Maßnahmen reflektieren



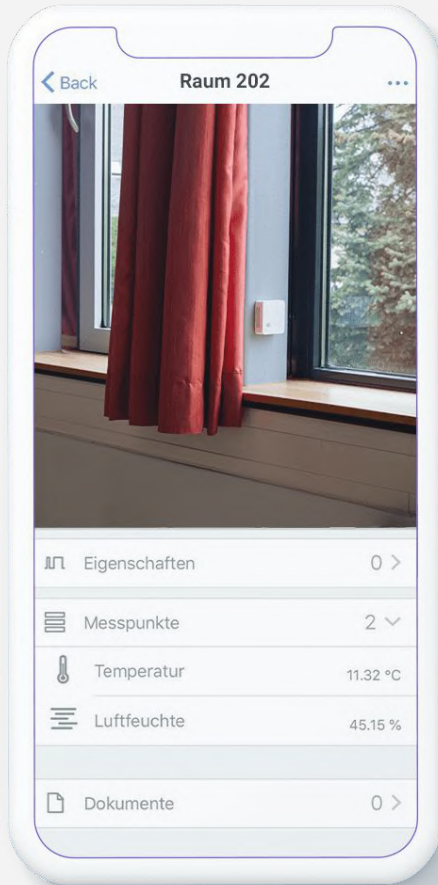
Inbetriebnahme: 10 Minuten



## QR-Code Sticker für schnellen Zugriff

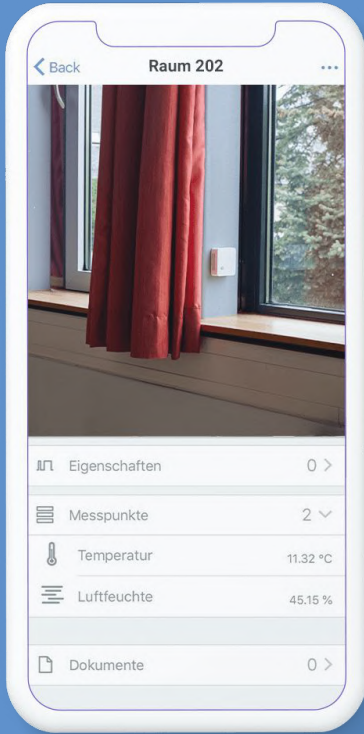
Je nach Bedarf können QR-Code Sticker in den jeweiligen Klassenzimmern angebracht werden. Diese ermöglichen dem zuständigen Lehrpersonal einen schnellen und einfachen Zugriff zu den Daten der jeweiligen Räume.





# LineMetrics App

Mithilfe der LineMetrics App kann man auf die aktuellen Informationen in den einzelnen Klassen zugreifen. Kurzfristige Maßnahmen (wie Stoßlüften) können so von den Lehrern gezielt getroffen werden.



# Pakete und Möglichkeiten

## Luftfeuchte Beispielpaket: € 1.480,-

Kontaktieren Sie uns für individuelle Anpassungen

laufende Kosten ab dem zweiten Jahr:

€ 590,- (entspricht € 49,17/Monat)

- LoRa Gateway (inkl. integrierter SIM-Karte)
- 10 Stück Temperatur und Luftfeuchte Sensor für Innenräume (inkl. Batterien)
- 1 Stück Temperatur und Luftfeuchte Sensor für den Außenbereich (inkl. Batterien)
- LineMetrics Cloud, mobile App, unlimitierte Anzahl von Usern
- 15 vorgedruckte QR-Sticker für sofortigen Smartphone-Zugriff in allen Räumen



### Kostenlose Schulung (1 Stunde)

inkl. Unterstützung bei der Inbetriebnahme



Alle Preise exkl. Mehrwertsteuer

# Vorteile und Möglichkeiten



## Daten in Echtzeit

Innen- und Außenbereiche in Echtzeit aufrufen, langfristig dokumentieren und exportieren



## Höchste Datensicherheit

Speicherung der Daten in einem europäischen Hochsicherheitsdatenzentrum von T-Systems.



## Gesamtlösung für alle Räume

Alle Räume, sowie mehrere Standorte auf einem Blick erfassen.



## Sofort Einsatzbereit

Einfache Installation, ohne Eingriff in das Gebäude und ohne IT-Abteilung



## Flexibel erweiterbar

Standorte, Sensoren und Anwendungsbereiche einfach erweiterbar



## (Vor-)Warnungen definieren

Warnungen und Nachrichten per E-Mail und SMS individuell definieren

# Eine Plattform – einfach skalierbar

Sensoren für weitere Anwendungsfälle jederzeit integrieren

## Umwelt



Temperatur



Luftfeuchte



Luftqualität



Partikel



Helligkeit



Lärm



Rauchmelder

## Ressourcen



Strom-  
verbrauch



Wasser-  
verbrauch



Gas-  
verbrauch



Füllstand

## Auslastung



Räume



Parkplätze



Schreibtische



Anlagen

## Zustand



An/  
Aus



Leckagen



Offen/  
Geschlossen



Störungen



Anomalieerkennung  
Predictive Maintenance

## Location



Indoor  
Ortung



Outdoor  
Ortung

## Sonstige



Taster  
(Meldung)



Schädlings-  
bekämpfung

# Ihr Raumklima Monitoring in vier Schritten



**1. Kontakt-  
formular ausfüllen**



**2. Individuelle  
telefonische Beratung**



**3. Paket innerhalb einer  
Woche geliefert**



**4. Innerhalb 1h-2h  
selbst in Betrieb nehmen**

Hier klicken um Kontaktformular zu öffnen

**Kontaktieren Sie uns  
für Ihre individuelle  
Beratung**



## **LineMetrics GmbH**

+43 (0)720 988 776

[office@linemetrics.com](mailto:office@linemetrics.com)

[www.linemetrics.com](http://www.linemetrics.com)

